

מענעה חזנעב

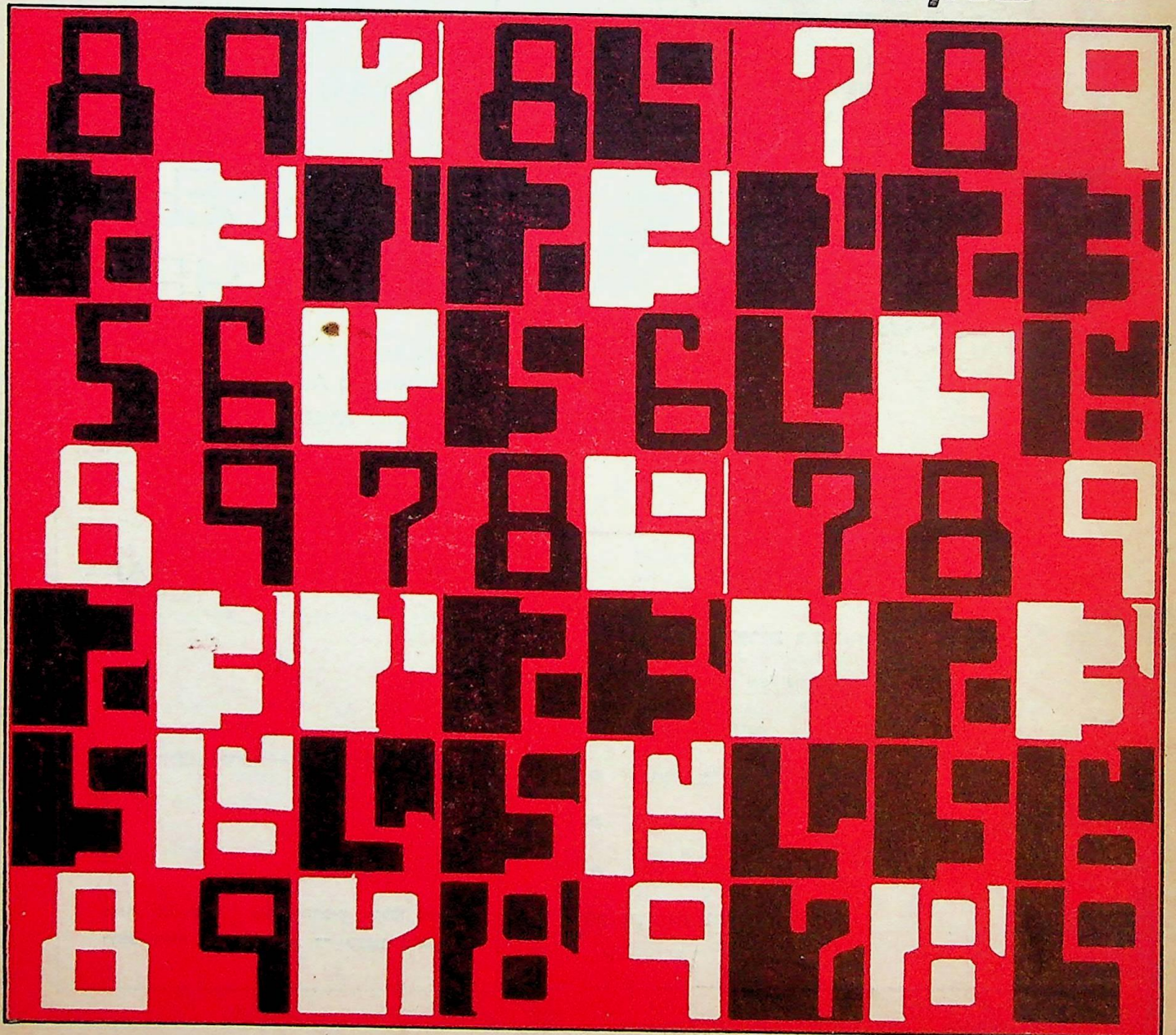
נרד ד' 1975

DECEMBER 1975

טבת תשל"ו



עלון האיגוד הישראלי לעיבוד אינפורמציה



מעשה חושב

עלון האיגוד הישראלי
לעיבוד אינפורמציה

העורך: אביעזרי פרנקל
מכון ויצמן למדע

כתובת המערכת: איל"א, ת.ד. 13009
ירושלים
טל. 52 51 10, ירושלים

"MAA'SEH CHOSHEV"

The Bulletin of IPA — The Information
Processing Association of Israel.
EDITOR: AVIEZRI S. FRAENKEL
The Weizmann Institute of Science
ADDRESS FOR EDITORIAL
CORRESPONDENCE
P.O. BOX 13009
JERUSALEM ISRAEL



עיצוב גרפי — דוד הראל

נדפס בקואופרטיב עובדי הדפוס הכללי בע"מ
רחוב חשוק 26, תל-אביב — טלפון 821801

בכתב העת

בחוה"מ סוכות תשל"ו הלך לעולמו פרופ' יהושע בריהלל ז"ל, הנשיא הראשון של איל"א. הוא היה ראשון בשטחים רבים, למשל האדם הראשון בעולם שעבד בתרגום מיכני במשרה מלאה, והראשון שהכיר במיגבלות המחשב לפתור בהצלחה בעיות להן אין עדיין אלגוריתמים מדויקים — לאחר שכרון האמונה במוח האלקטרוני הכל יכול בשלהי שנות החמישים. ביקורתו הקוגניטיבית ובהירות מחשבתו שנקטעו הן אבידה בלתי חוזרת לישראל ולעולם כולו. יהי זכרו ברוך.

בשעה גורלית זו לעמנו, הבה וניתן דוגמא אישית בהגברת הפריון, היעילות ומוסר העבודה בארץ, בקליטת עלייה, בסגירת פערים חברתיים וביצור הבטחון. הפיכת סיסמאות אלה לאלגוריתמים ישימים שווים לכל נפש היא צו השעה. בהירות המחשבה המולידה אלגוריתמים יעילים, עשויה גם להביא לפתרון הבעיות המדיניות העיקריות שתכפו עלינו לאחרונה, לאחר שחלק ממנהיגינו עוסק בטשטוש, ונתון בהלם של חולשה, חוסר אומץ וחוסר אמונה, ובכך מגביר במאוד את חריפותן של הבעיות.

הבה ונעבור חלוצים לפני העם במחשבה ובמעש.

המערך

מן התוכן

עמ'	
3	שיטות משופרות בתיכנות
7	כנס העשור של איל"א
13	ידיעות איל"א
14	יהושע בריהלל ז"ל
16	ביקורת ספרים
20	התפתחות החישובית
22	ידיעות ענ"א מהעולם

שיטות משופרות בתיכנות

מאת
אבנר טוקר
י.ב.מ. ישראל

נושא המאמר הוא IPT (Improved Programming Technologies), דהיינו אוסף של טכניקות בנושאי תיכנות. טכניקות אלו ניתנות ליישום בנפרד או יחדיו. כל טכניקה היא קבוצה של סטנדרטים וקווים מנחים, ואין שום כבילה בכללים נוקשים. המטרה היא שיפור איכות תוכניות למחשב. כאשר האיכות נמדדת ע"י אמינות, יכולת אחזקה ויכולת הרחבה של התוכנית.

רוב הטכניקות הנכללות באוסף אינן חדשות, החידוש הוא באיסופן לקבוצה כוללת אחת, ובהדגשת נושא איכות התיכנות (בעוד שקודם לכן הושם הדגש על ביצועי התוכנית — צריכת זמן, זכרון ואמצעים אחרים).

מטרת מאמר זה היא לסקור את הטכניקות השונות, ול-הציג את התוצאות שברצוננו להשיג בעזרתן, ואת מקום הטכניקות בתהליך התיכנות. הסבר מפורט יותר על כל נושא מצוי בחומר הביבליוגרפי. ברשימת הספרות הושם הדגש על חומר יישומי ועל כתבי-עת נפוצים, אולם ע"י הסתמכות על הביבליוגרפיה של המאמרים המצוטטים ניתן להקיף קשת רחבה יותר של מקורות. ראוי לקריאה במיוחד הוא ספרו של ג'רי ווינברג (מס' 11) בשל הרעיונות המובעים בו, למרות שלא כל הקוראים יסכימו עמם.

IPT — למי ומתי?

IPT נועד למתכנת המקצועי, אין כל מניעה ששיטות משופרות יהיו נחלת הכלל, אולם עיקר התועלת מהשימוש בהן יושג במקום שבו נכתבות רוב התוכניות, ובתוכניות שהשימוש בהן רב יותר.

כפי שמעיד השם, אלו הן טכניקות תיכנות, ולכן מקומן הוא בעבודת התיכנות. תחום זה מקיף את כל מה שנעשה לאחר תכנון המערכת בכללותה (System Design) והוא כולל את תכנון התיכנות, תכנון הקידוד, הקידוד, הבדיקה והניפוי, התייעוד והאחזקה.

תיכנות בימינו, תיאור מצב

התרגלנו (או אולי "התרגלנו") לכך שמערכות שלמות ואף תוכניות בודדות היו נמסרות למזמין באיחור, ולכך שה-השקעה הכספית עלתה על המתוכנן. התירוץ לכך היה "שישנם דברים רבים בלתי חזויים בתיכנות, וכוזה אופי המקצוע". גם לאחר שנמסרו התוכניות סופית — נתגלו בהן

שגיאות. התייעוד לא היה מספק. אורך החיים של תוכנית הלך והתמשך, הדרישות לשינויים גברו, ואז התברר שהכנסת שינויים בתוכנית קיימת היא מלאכה שאינה פשוטה. לפי מדידות שנערכו — מקדיש תוכניתן 10—20% מזמנו לתיכנות, והיתר לבדיקה ולאחזקה, כך שתפוקתו הממוצעת היא 10—5 פקודות (בשפה עילית) ליום.

כאן אפשר לבקש מן הקורא שיעצור לכמה דקות וינסה להעלות בזכרונו תופעות כאלה אשר קרו לו.

לנאמר לעיל היו סיבות רבות, וביניהן — תכנון שלא הושלם עד תום, דרישות צרכן שלא הוגדרו כראוי, תכנון שלא הביא בחשבון את מיגבלות היקף התפישה האנושי, התחלת קידוד בטרם הושלמו מיפרטים, קידוד "פרטי" ומתחכם, זלוזל בתייעוד, ועוד.

יתכן שהיינו משלימים עם מצב זה כמות שהוא, לולא התרחש הפרוייקט המפורסם של מסד הנתונים שהקימה חברת IBM עבור העתון "ניו-יורק טיימס". בפרוייקט זה הושגה תפוקת תכניתן העולה פי 10—6 על המקובל, וע"י כך הוא הושלם בששית מהזמן המקובל, וכן הושגה איכות תוכניות מעולה (תיאור מפורט מופיע בשלושת המאמרים הראשונים בביבליוגרפיה). בפרוייקט זה השתמשו בטכניקות הנכללות באוסף IPT. בפרוייקטים נוספים, שנעשו לאחר מכן, הושגו שיפורים ניכרים לעומת המקובל. הן בהספק והן באיכות. אם כי לא תמיד הגיעו לרמה של פרויקט "ניו-יורק טיימס". אם נשים לב, נראה שבמשך עשרים השנה האחרונות חלו שינויים ניכרים בחומרה ובתוכנה. בתקופה זו השתנה הרכב ציבור התוכניתנים, השתנה היקף התוכניות והמערכות שנכתבו, אך לא השתנה הרבה בשיטות התיכנות.

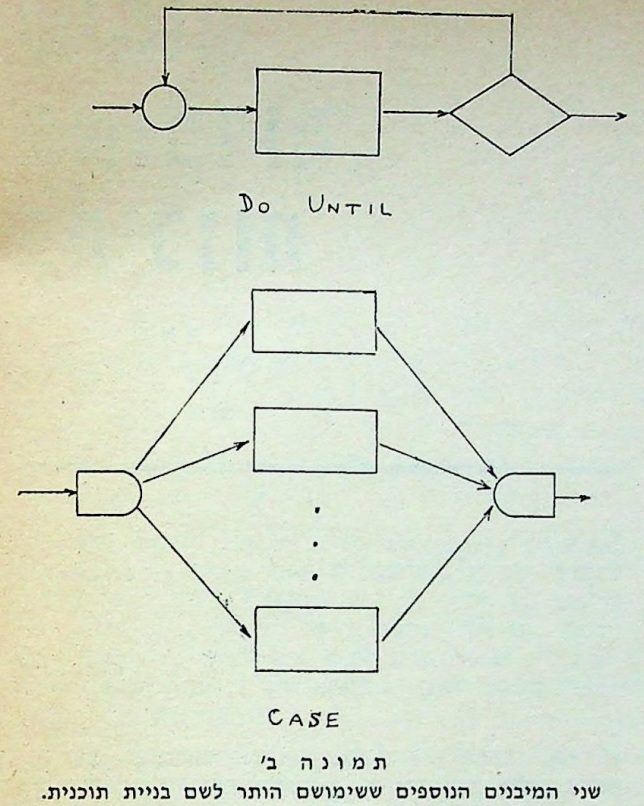
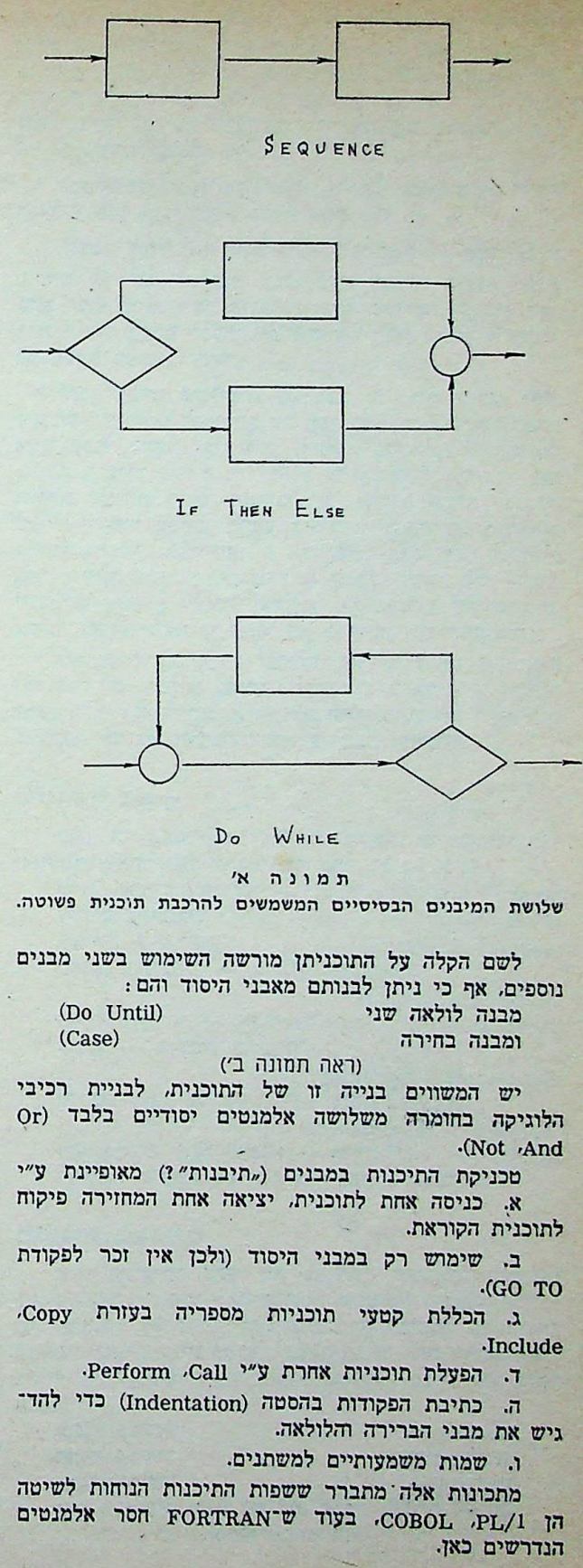
מי ומה ב-IPT?

אלה הן הטכניקות הכלולות באוסף ומקומן בתהליך התיכנות (לאחר מכן ניתן תיאור קצר על כל אחת). ארגון פרויקט תכנותי — עבודה בצוותים (Teams) דיונים מתוכננים ספריות ציבוריות (Support Libraries) תיכנון תוכנות — תכנון פונקציונלי (Structured Design) תיכנון הקידוד — קידוד על (Pseudo Code) קידוד — תיכנות במבנים (Structured Programming) בדיקה, ניפוי ואינטגרציה — צמיחה מהשורש (Top-Down Development) דוקומנטציה ועזר לתכנון — תרשימים (HIPO) הסקירה תיעשה בסדר שונה קצת מהרשום לעיל.

תיכנות במבנים

זוהי הטכניקה אשר בה מקודדת התוכנית. התיכנות נעשה לאחר תיכנון הפונקציונלי, תרשימי HIPO, וקידוד-על, ומסתמך על קידוד העל. הטכניקה מבוססת על הוכחה מתמטית שכל תוכנית פשוטה (בעלת כניסה אחת ויציאה אחת) ניתנת להצגה שקולה ע"י שימוש בשלושת מבני יסוד בלבד והם:

- מבנה סידרתי (Sequence)
- מבנה ברירה (If-Then-Else)
- מבנה לולאה (do-While)
- כ"א מהמבנים הללו אף הוא מהווה תוכנית פשוטה. (ראה תמונה א')



טכניקה זו נועדה להחליף את תרשימי הזרימה כעזר לתכנון ותיעוד המהלך הלוגי של התוכנית. קידוד זה נכתב על סמך המפרט הפונקציונלי של התוכנית (תרשים HIPO) ומשמש כבסיס לקידוד הממשי. בשיטה זו אנו מתארים את הפעולות הסדרתיות בשפה טבעית (כגון אנגלית) ואת פעולות הבקרה ע"י קבוצות If Then Else; End If; Do While; End Do. קידוד זה ניתן להכללה בתוכנית המקור (כהערות) וע"י זאת להבטיח הצמדת התיעוד לקידוד, ולהעלות את הסיכוי לכך ששינוי באחד מהם יתבטא בשינוי מתאים בשני.

תכנון פונקציונלי

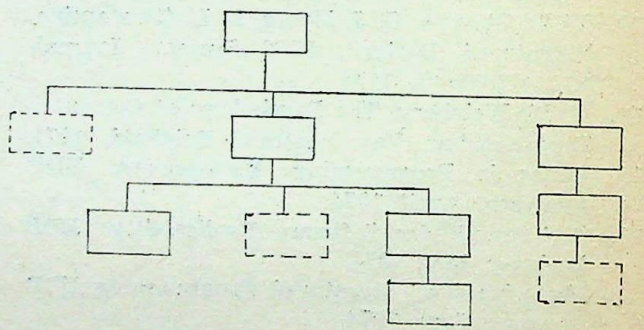
זוהי השיטה שבה אנו מתכננים את התוכנית (להבדיל מתיכנון מערכת כולה). אנו מחלקים את התוכנית למודולים, כאשר מודול הוא קטע קידוד בעל כניסה ויציאה אחת ושם מוגדר שבעזרתו מופעל המודול. בשלבים הבאים של התהליך והקידוד, אנו מטפלים בכל מודול בנפרד. מטרנתו בחלוקה זו הוא להביא לידי כך שכל מודול יכיל פונקציה אחת לביצוע, ושפונקציה לביצוע תשוכן במלואה במודול יחיד, כתוצאה מכך מושגות בהירות ופשטות במבנה התוכנית. כתוצאה מתכנון זה נקבל תרשים עץ היררכי המתאר את החלוקה הפונקציונלית של התוכנית, מהתרשים נוכל לראות איזה מודול נקרא ע"י איזה מודול, מה הפונקציה

שמבצע כל מודול, ואילו נתונים הוא מקבל ומחזיר. התרשים אינו מראה מתי מבוצעת כל פונקציה (ז.א. אין הוא עוסק בתזרים הלוגי). התרשים עצמו מהווה חלק ממערכת תרשימי HIPO. לאחר גמר שלב זה, של תכנון פונקציונלי, נוכל לגשת לתכנת כל מודול בנפרד, כאשר התיכנות ייעשה בשיטת קידוד-על ותיכנות במבנים.

משיטה זו מתקבלת תוכנית שקל לאתר בה פונקציות, וע"י כך תיקונים ושינויים נעשים בקלות ובמהירות רבה יותר. כיוון שהפונקציות נפרדות זו מזו, אין חשש מהשפעת תיקון בפונקציה אחת על ביצועי פונקציות אחרות (Side Effects). נוסף לכך, חלוקת תוכנית למודולים מוגדרים מאפשרת הצבת יותר נקודות בקרה במהלך התכנות, וע"י כך לבדוק בצורה טובה יותר עמידה בלוח זמנים.

צמיחה מהשורש

זוהי הטכניקה שבה מנוהל תהליך הקידוד והניסוי של מודולים בודדים וחבורם לתוכנית כוללת. בהתאם לשיטה זו מתחילים בקידוד ובניסוי החל מ"שורש-העץ" שבתרשים ההיררכי המתאר את החלוקה הפונקציונלית של התוכנית למודולים (בניגוד לשיטה הרווחת בה מתחילים מן "העלים").



בשיטה זו אנו מחברים מודול נוסף לעץ רק אם כל המסלול מהגזע אליו נכתב, חובר ונבדק. אך אין צורך ל"טפס" במקביל בכל הענפים. כתוצאה מכך נבדקים יותר פעמים המודולים הקרובים לשורש (שהם בד"כ מודולי הח"לטה ובקרה), ופחות פעמים המודולים המרוחקים (שהם בד"כ מודולי ביצוע).

בעת בדיקת מודול מסוים עדיין לא קיימים המודולים המצויים מתחתיו היררכית, לכן הם מיוצגים בתהליך האינטגרציה ע"י "ספחים". כאשר ספח הוא מודול זמני הממלא את מקום המודול החסר. ספח יכול להיות מודול ריק המחזיר זרי שלטת מיד, מודול המדפיס הודעה קבועה, המחזיר נתונים קבועים או אקראיים, או כל שיטה רצויה. ברור שספח הוא פשוט יותר מאשר מודול "מעורר" הנהוג בשיטת האינטגרציה ההפוכה, לכן ניתן להחזיק על הספרייה ספחים אחדים ואין צורך לקודדם כל פעם.

מהנסיון הוברר שבשיטה זו מתגלות שגיאות תכנון בשלב הרבה יותר מוקדם. ניסויי האינטגרציה של המערכת מתחילים קרוב יותר לתחילת התיכנות, ועומס על המחשב מתחלק בצורה אופטימלית יותר במשך תקופת העבודה.

תרשימי HIPO

זוהי שיטת תיעוד שמטרתה לענות על השאלה "מה?". ז"א מה עושה כל מודול. השאלה "איך?" ז"א כיצד עושה המודול את הפונקציה המוטלת עליו, שבד"כ היתה נענית ע"י תרשים זרימה נשאר לטיפול קידוד העל. בשיטת HIPO ישנם שני סוגי תרשימים — תרשים היררכי ותרשים פונקציונלי. התרשים ההיררכי מתאר את החלוקה הפונקציונלית של התוכנית למודולים, והוא שייך למעשה לתכנון הפונקציונלי. התרשים הפונקציונלי מתאר, עבור כל מודול, את הקלט הנכנס אליו, העיבוד הנעשה בו (מבחינת פונקציות, ולא מבחינת זרימה לוגית), והפלט המתקבל ממנו. תרשים זה משמש כעזר לתכנון ולתיכנות, ממנו נבנה את קידוד-העל, וכעזר תיעודי.

עבודה בצוותים

עבודה בצוותים היא שיטת הארגון לכתיבת תוכניות. לפי שיטה זו העבודה נעשית ע"י מספר תוכניתנים יחידים, כאשר קיימים ביניהם קשרי גומלין בעבודתם. וזאת בניגוד לדרך הרווחת, של חלוקת העבודה בין תוכניתנים, כאשר כ"א עושה את המוטל עליו לבדו.

קיימות מספר גישות ליישום השיטה, ופירושן מצוי במאמר מס' 12 בביבליוגרפיה, אך קיימים מספר רעיונות משותפים לכל השיטות. העקרונות הם: למנוע תלות בתוכניתן בודד, הן בעת התיכנות והן לצורכי אחזקה, למנוע כתיבה בקידוד "פרטי", לאפשר החלפת רעיונות, לעודד ביקורת הדדית ולתת להנהלה שליטה ובקרה על עבודת התיכנות.

השיטה שהיתה נהוגה בפרויקט "ניו-יורק טיימס" היא שיטת "צוות התוכניתן הראשי" (ופירוטה במאמרים 2 ו-3). בשיטה זו קיים צוות בעל גרעין קבוע המונה שלושה אנשים — שני תוכניתנים בכירים וספרן, ומסופחים אליו בהתאם לצורך תוכניתנים (שמספרם בד"כ בין 2 ל-6). כן מקבל הצוות יעוץ מקצועי ספציפי, באם נדרש, ממומחים בשטח הנדון.

מהנסיון התברר שבשיטה זו זקוקים לפחות כוח אדם, היא מאפשרת הכשרה מקצועית טובה של תוכניתנים חדשים (ע"י העבודה בהכוונת תוכניתן מעולה, וע"י ההדדיות שב"חסייה עם חברי הצוות האחרים), האווירה הנוצרת בצוות משפרת את איכות העבודה, והכנסת ספרן לצוות מאפשרת לתוכניתנים להקדיש את כל זמנם לעבודה מקצועית.

ספריות ציבוריות

בשיטה זו אנו מפקידים מסמכים הקשורים לעבודה במקום צבורי, גלויים לעיון חברי הצוות והנהלה. כתוצאה מכך משיגים קידוד "ציבורי", הרחבת אפשרות הביקורת ההדדית, שיפור איכות הקידוד עקב הידיעה שהוא יהיה גלוי, ושליטה טובה יותר של הנהלה.

הספריות מורכבות משני חלקים — ספריות "חיצוניות" ו"פנימיות". הספריות הפנימיות ניתנות לקריאה ע"י המחשב ומצויות על אחסנת עזר (בד"כ דסקים), ומכילות ספרות כרטיסי מקור, ספרית תוכניות בניסוי, ספרית תוכניות בדיקות, ספרית שגרות, ספרית שגרות — במקור (לצורכי Include, Copy). הספריות החיצוניות מודפסות (או כתובות) ע"י נייר ומכילות תדפיסי קומפילציות, תוצאות מהרצות מחשב (כאשר נשמרות כל ההרצות, אף הבלתי מוצלחות שבהן), תרשימי תיעוד, ורישומים שנעשו ע"י הספרן.

כנס העשור של איל"א

ב-13-14 באוקטובר נערך ב"בנייני האומה" בירושלים הכנס ה-10 לעיבוד נתונים בו נסקרה, בין השאר, ההתפתחות שחלה בשנים האחרונות בתחום עיבוד נתונים כשהדגש הוא על יישומים חבורים (ON LINE) * להלן דו"ח מהכנס וקטעים מדברי הנואמים בטקס הפתיחה

אורי קולי, על התפתחות משק המחשבים בארץ.

אנו מביאים בזה קטעים מדברי ה' מברכים והנואמים בפתיחת הכנס.

הכנס נפתח בדבריו של יושב ראש ועדת ההכנה ד"ר מנחם גוטמן (תמכין מחשבים). ד"ר גוטמן ציין שלכנס ה' עשירי נודעת משמעות מיוחדת והזמין את יו"ר הנהלת איל"א והמנהל הכללי של המרכז למיכון משרדי מר דב חביון, לשאת את דברי הפתיחה.

ב-13-14 באוקטובר נערך ב"בנייני האומה" בירושלים הכנס ה-10 לעיבוד נתונים — מטעם האיגוד הישראלי ל' עיבוד נתונים. המגמה המרכזית של ה' כנס — שהינו העשירי במניין כנסי איל"א — היתה סיקור ההתפתחות שחלה בארץ בשנים האחרונות בתחום עיבוד הנתונים. דגש מיוחד הושם בכנס על יישומים חבורים (on line) בישראל.

במסגרת הכנס נערכה תערוכה של ציוד עיבוד נתונים אלקטרוני מתקדם וציוד עזר למחשבים. כן נערך חזיון

דב חביון:

הקבוצה הקטנה היתה לקהילה של חצי רבבה

מיליון לירות לשנה. הייצוא של ייצור ישראלי הולך וקרב ל-10 מיליון דולאר לשנה. 200-300 חברים הגיעו ל' 1500 חברים. מ-350 משתתפים בכנס הראשון ל-1500 עתה.

בטרם נסקור את ההישגים, המחדלים והתפקידים המשתמעים מהעבר והפער לות לקראת העתיד נעלה את זכרם של חברינו היקרים שאינם אתנו בסיום ה' עשור. חברים שנפלו במלחמת ששת ה' ימים, מלחמת ההתשה ומלחמת יום ה' כיפורים. שניים הלכו מאתנו בשנה ה' אחרונה, פרופסור יהושע בר-הלל ב-25 לספטמבר ש"ז הנשיא הראשון של איל"א, חלוץ תורת המחשבים בישראל. הוא ידע לקשור עיון עם יישום. היה קרוב אלינו והשתתף באקטיביות בפרק' לותינו ובחידושי השפה העברית בתחום זה. פלו שטיין שנפטר ב-6 לאוגוסט, מזכיר איגודנו במשך שנים ואחראי על

כבוד שר האוצר, יו"ר, אורחים נכ' בדים וחברים יקרים. פתיחתו של כנס זה חותמת תקופה ופותחת תקופה. חלף קתו של קובץ בן אלף עמודי הרצאות הכנס, חותמת סידרה של עשרה קבצים המשתרעת על פני 5 אלפים עמודים, המגלמים בתוכם יצירה סוערת, בחלקה חדשנית ומקורית, יצירה ישראלית ב' שפה העברית בתורת המחשבים ויישור מיה. ההתפתחות לא היתה סוגה בשור שנים והיתה רצופת משברים שמקורם בקשיי המקצוע ובקשיי הקליטה בארץ. גם בתחום זה הגנו פוגשים ומתנסים בחבלי קליטה תוך מאמצים ומאבקים נגד המקטרגים ומעוטי החזון התגברנו והתחשלנו. הקבוצה המצומצמת של מעשינו לדבר, הפכה לקהילה מקצועית של חצי רבבה. מעשרים ושישה מחשבים הגיעו ל-500 — בישראל. ההוצאה ה' כללית היא עתה בסדר גודל של 800

דיונים מודרכים

הדיונים המודרכים הם חלק בלתי נפרד מהעבודה בצור' תים, והם סקירות פורמליות בנושאי תכנון וקידוד, בהש' התפות אנשי מקצוע, הנערכות לעתים קבועות או למאורעות קבועים, והמנוהלות בהתאם לסדר דיון מוקדם, ומטרתן לזהות בעיות ושגיאות.

דוגמאות למאורעות והדיונים הקשורים להם: בתחילת העבודה — הגדרת הפרויקט, חלוקת עבודה, לוח זמנים, בתכנון תוכנית בודדת — מפרט לתוכנית, חלוקה פונקציו' נלית. בגמר הקידוד — המודול עצמו ("בדיקה יבשה"), בגמר ניסוי מודול — הבדיקות שנעשו ותוצאותיהן.

הכללים העיקריים לדיון הם — הדיון יזום ומנוהל ע"י ראש הצוות ("התוכניתן הראשי"). קיים סדר קבוע וברור, החומר הקשור לדיון מופץ מראש (כדי שהמשתתפים יגיעו מוכנים), ההפצה מוטלת על הספרן. המטרה היא איתור שגיאות אך לא פתרון. האווירה חייבת להיות חופשית וענ' יינית, המשתתפים הם חברי הצוות הקשורים לנושא (הן ישירות והן לצורכי אינטגרציה) ואנשי הצרכן הקשורים לנושא (באם הדיון נסב על בעיות הדורשות את נוכחותם). אין דריסת רגל לאנשי ההנהלה (כדי שהדיון יהיה חופשי וענייני). אורך הדיון מותאם לנושא (אם כי רצוי לא להאריך מעל שלוש שעות).

המטרה העיקרית היא איתור שגיאות מוקדם ככל האפ' שר, התברר שעלות מציאת שגיאה (בתכנון או בקידוד) בעת הדיון הזה זולה פי 15 מאשר בעת ניסוי מודול, ובעת ניסוי מודול זולה פי 30 מאשר לאחר מסירת התוכנית.

מהנסיון נלמד, שנוסף לכך מוסיף הדיון להפיכת הקידוד לנחלת הכלל, מסייע בהדרכת חברים חדשים בצוות, מקל על בעיות אינטגרציה, ומפחית אפשרות הופעת אותה השגיאה אצל תוכניתן אחר בשלב מאוחר יותר.

ניצוד ליישם IPT

מהנסיון שנרכש עד כה נמצא שהאלמנט החשוב ביותר ליישום מוצלח של IPT הוא שהן ההנהלה והן אנשי המקצוע ישתכנעו בנחיצות השימוש בשיטות אלה ויקבלו על עצמם מרצון את הפעלתן. כשלב ראשון יש להדריך את המתכנתים בשיטות אלה. העבודה הראשונה שתיעשה תהיה פרויקט קטן ומוגדר, ובה יש להפעיל את השיטות השונות בשלבים — בתחילת תוכנית במבנים וצמיחה מהשורש, לאחר מכן — HIPO, ספריות ציבוריות, ועבודה בצוותים, ויש לקבוע מערכת פשוטה, ברורה וקצרה של סטנדרטים לכל אחת מה' שיטות.

סיכום

העיקרון המרכזי המנחה ב' IPT הוא החזרת ההגיון הפשוט לתיכנות, ז"א יש להימנע מסיבוכים והתחכמויות ולפעול בצורה סדירה ומתוכננת. ע"י כך נעלה את אחוז זמנו של המתכנת המוקדש לכתיבת תוכניות חדשות, ונחסוך בזמני מחשב ובמשאבים אחרים שהוצאו לצורכי אחזקה ישר' מים קיימים. ומכך יצאו נשכרים גם המפעל, שיפתח שימו' שים חדשים, וגם המתכנת, שיהנה מעבודה פרודוקטיבית.

ביבליוגרפיה

1. F. T. Baker, "System Quality Through Structured Programming, AFIPS Conference Proceedings, Vol 41, part I, (1972), pp 339-343.

2. F. T. Baker, Chief Programmer Team management of Production Programming, IBM System Journal, Vol 11, No. 1 (1972), pp 56-73.
3. F. T. Baker, H. D. Mills "Chief Programmer Teams", Datamation, Dec. 1973 pp 58-61.
4. E. W. Dijkstra, "Notes on Structured Programming" Structured Programming, Academic Press, 1972.
5. J. R. Donaldson, "Structured Programming", Datamation, Dec. 1973, pp 52-54.
6. J. R. Lourie, P. D. Nitta, Programming Productivity Techniques, Prentice Hall 1975.
7. D. D. Mc Cracken, "Revolution in Programming", Datamation, Dec. 1973, pp 51-52.
8. E. F. Miller, G. E. Lindamool, "Structured Programming Top-Down Approach" Datamation, Dec. 1973 pp 55-57.
9. G. J. Myers, "Characteristics of Composite Design", Datamation, Sept. 1973 pp 100-102.
10. W. P. Stevens, G. J. Myers, L. L. Constantine, "Strutured Design", IBM System Journal, Vol. 13, No. 2, 1974.
11. G. M. Weinberg, The Psychology of Computer Programming, Van Nostrend Reinhold, 1971.
12. Issues in Programming Management, EDP Analyser, April 1974.
13. The Search for Software Realizability EDP Analyser, May 1974.

הגשת חומר ל"מעשה חושב"

מאמרים, כתבות ומכתבים למערכת יש להגיש לעורך (א. פרנקל, מכון ויצמן) בשני עותקים. התכתבות אחרת (כולל מודעות וענ' יינים ארגוניים), יש לשלוח למזכירות איל"א.

כל מאמר וכתבה צריכים להיות מודפסים במכונת כתיבה עם רווחים כפולים ושוליים רחבים. יש להקפיד על עברית צחה ללא בליל לועזי. לשם כך מומלץ להיעזר במילון למונחי עיבוד נתונים (מהדורת ארעי) 1795 בהוצאת איל"א.

יש להגיש שרטוטים מקוריים בטוש שחור על נייר לבן או נייר שרטוט; צילומים מקוריים על נייר מבריק לבן. יש להגיש בנפרד רשימת תמלילים, תמליל אחד לכל ציור, כן יש למספר את הציורים ולציין מיקום כל ציור בטכסט.

אין המערכת מתחייבת להחזיר חומר ש' נשלח אליה בין שהודפס ובין שלא ראה אור.

התמודדות עם השוק האירופי

ובימי שלום. ישראל שנכנסה לשוק המשותף מוכרחה לייעל את משקת ואין לעשות את זה על ידי הטפה. אולי ה' דרך החשובה ביותר לכך היא גידול והעמקה של האוטומטיזציה. בטוח ה' ארוך זאת היא הדרך החשובה ביותר והטובה ביותר ליעול המשק. מחשוב בתעשייה ובייצור. מחשוב בנמלים. מיח' שוב בכל תא בכל מוסד. אך מחשוב צריך להיות אפקטיבי. האם פירוש ה' דבר שמחשוב קשור בהכרח בריבוי מושבים? לא דווקא. טכניקות חדשניות ומהפכניות התפתחו לאחרונה. בסיסי נתונים גמישים אינטגרציה ושילוב ב' ניהם. עיבודים בתקשורת עיבודי און' ליק. עיבודים אינטרקטיביים כל זה מ'

אפשר מיחשוב בשיטה אחרת מאשר ריבוי מחשבים גרידא. דבר זה נותן כבר את אותותיו בארצות אחרות בהן התפתחו מרכזי חישוב גדולים.

יותר ויותר חוזרת עתה ההכרה ב" צורך להפריד בין פיקוח וניהול של ע"י בוד נתונים אוטומטי לבין הביצוע ה" גיאוגרפי של עיבוד זה. עיבוד תקשורת מבית הלקוח ממש. מאמצע שנות השב" עים אנחנו עדים לעידן העיבוד השית"י. המפתח לעיבוד שיתופי למיחשוב היא בעיית התקשורת.

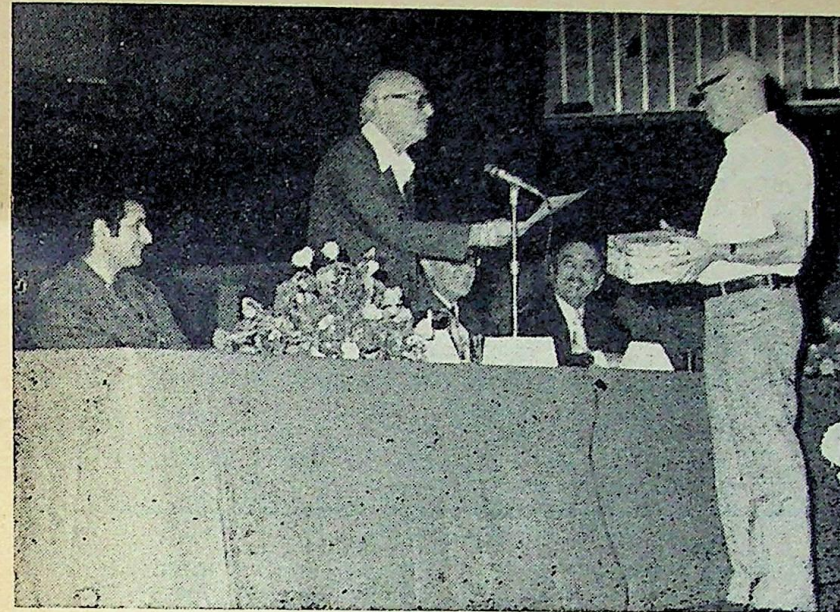
בעייה אחרת במיחשוב יעיל ומיחשוב דינמי היא שער החליפין שלנו. לעומת השנה הקודמת גדל המיסוי על הכלים ב-60 אחוז. והדבר הזה שינה לגמרי את היחס שבין ההוצאות לכלים ובין ההוצאות לכוח אדם ולהוצאות אחרות. ה" ההוצאות למחשב גדלו פי שניים בלירות, לעומת השנה שעברה. פי שניים בהתחשב בשינויי שער ובשינויי המיסוי. הדבר הזה הוא מכשול כבד וקשה בפיתוחו של המיחשוב.

התפקיד הנוסף אשר מוטל עלינו, הוא פיתוח טכנולוגיה של מאגרים משולבים ומאגרי און-ליין. מאגרי אינפורמציה אשר יוכלו לעמוד לרשות כל אלה ה" זכאים מבחינה חוקית להשתמש באינ"י פורמציה זו. אך בעיית המפתח היתה ונשארה בעיית כוח אדם. כשם שבתאור נות הדרכים לא המכונות הן האשמות אלא הנהגים, כך גם "התאונות" במח" שבים. לא המחשבים הם האשמים בשי" בושם אלא האנשים אשר עומדים מ" אחוריהם. האוניברסיטאות מחנכות חוק" רים, מחנכות מורים, אבל אינן מחנכות אנשים בתחום זה. וזה צריך לצערי עדיין להיעשות על ידי המרכזים של עיבוד נתונים בעצמם. דבר זה צריך להשתנות ובמהרה. יש להגיע לידי הס" דר והסמכה ברורים בשטח ניתוח ה" שיטות.

התעשייה מפגרת

מכל הענפים, התעשייה היא המפגרת ביותר, במיחשוב. היא פיגרה עד היום והיא עדיין מפגרת בשנה האחרונה. יש לעשות מאמץ ולהביא את התודעה הזו של המיחשוב לכל בית תעשייה. לכל בית מלאכה. ואפשר לעשות את זה לאו דווקא על ידי התקנת מחשב בכל מקום. יש מספיק לשכות שירות טובות ברמה גבוהה ואפשר להסתייע בהן, וצריך ל" הסתייע בהן.

מתעוררות בארץ, ובצדק, בעיות חב" רתיות הכרוכות במשק המחשבים. יש



דב חביון מעניק את הפרס לאהרן גרץ

הפרט. איל"א עשתה מאמצים להגיע ל- גורמים והופיעה בפני ועדות ממשלתיות בקשר לכך ויש תקווה שבשנים הבאות אנחנו נזכה לחוק אשר יהיה מיוחד ל- בעיות של משק המחשבים שיחוקק על ידי הכנסת.

הפחדים מהמיחשוב הרב ומהעוצמה ש" חלילה תהיה בידי המחשבים והאנשים העומדים מאחוריהם. יש להבטיח הס" דרים תחיקתיים והדבר הזה הוא ב" עיקר חשוב ביחס לסודיות הנתונים ובטיחות הנתונים, חופש הפרט וצנעת

שר האוצר יהושע רבינוביץ:

הממשלה ערה לפוטנציאל הטמון בטכנולוגיית המידע

ספק שיש לענף שלכם חשיבות עליונה ואני רוצה לברך את הכנס שלכם: שיהיו הדיונים פוריים ויקדמו את הענף שהוא כה חיוני לפיתוחה ולקידומה של המדי" נה.

אבל לא אסתפק רק בברכה זו. בהז" דמנות שאני עומד כבר כאן הרשו לי אולי לספר, או לשוחח, על בעיות המשק. על בעיות הכלכלה הקשות הניצבות ב" פנינו. עכשיו לאחר שהתפזר הערפל ל" אחר הצעד הכלכלי האחרון שנקטנו בו, אני חוזר על השאלה שנשאלתי בשבועות האחרונים: אי המוצא מהמצב הכלכלי הקשה שמדינת ישראל נתונה בו? אנח" נו עוברים האטה במשק שלנו, שהיא מחוייבת המציאות. אבל האטה כלכלית איננה מטרה בפני עצמה. המטרה לטווח ארוך היא צמיחה ופיתוח מהירים כי רק אלה יאפשרו לנו להשיג את היעדים

עברתי זה עכשיו בתערוכה והלב רווח על ההישגים שהגענו אליהם. ואני רוצה לומר שהמחשבים ועיבוד הנתונים, זה כיום הענף עם שיעור הגידול המואץ ביותר במשק הישראלי. שיעור המגיע לעשרים אחוזים לשנה. לפי הנתונים שבידי מופעלים כיום במשק כ-443 מח" שבים ומספר המועסקים בו כ-6 אלפים מזה כ-2500 במשק הממשלתי. הממשלה ערה לפוטנציאל הרב הטמון בטכנולוגיית המידע שיש בו לשפר את מערכת ה" מינהל הממשלתי. אני יודע שענף ה" מחשבים הוא אחד האינדיקטורים לרמת הפיתוח של המדינה. קריטריון זה מבוסס על ההנחה כי המחשבים תורמים לשיפור רמת היעילות בתעשייה ובשירותים ב" רמות הביצוע וברמות הניהול. ובארצנו כשאנחנו עומדים בפני בעיות רציניות מאוד בתחום פריון העבודה, אין לי שום

של קליטת עלייה של תרומה עצמית גדולה יותר לבטחון, של צמצום פ" רים חברתיים. של אבטחת רמת חיים נאותה, של גידול מהיר של הייצוא ושל הקטנת התלות שלנו בסיוע מארצות חוץ. אנחנו הגענו לתלות מסוכנת גם אם אנחנו מקבלים את הסיוע מארץ ידידו" תית מאוד.

רבתי אנחנו נקלענו לאחר מלחמת יום הכיפורים למצב שהוא שונה לחלו" טין מזה שהיינו רגילים לו מאז קיום המדינה. אנחנו נקלענו לעומס בטחוני שאין דוגמתו בעולם. 40 אחוז מהתק" ציב שלנו מתקציב המדינה מיועד ל" בטחון. שליש מהתל"ג שלנו מוצא ל" בטחון. כשאתה משווה עם שניים או שלושה עד ל-4 אחוזים בארצות אירופה מהתקציבים שלהם לבטחון כשאתה מש" ווה זאת נאמר עם 7 אחוזים בארה"ב לבטחון. אתה יודע שזה המקור היסודי למצבה החמור של מדינת ישראל לאחר מלחמת יום הכיפורים. ולנו אין ברירה אלא להחזיק ברמת הוצאות זו כל עוד שהעננים תלויים מעל ראשנו. אנחנו יכולנו לחיות עם גרעון במאזן התשל"ר מים שלנו עד מלחמת יום הכיפורים ב" שיעור של מיליארד דולאר לשנה תו" דות ליהדות העולם, ארצות ידידותיות, פיצויים מגרמניה והלוואות. אנחנו עכ" שיו חיים בגרעון, מאז מלחמת יום הכי" פורים של 3.5 מיליארד דולאר לשנה. ואין כוח בעולם שיכול לתת לנו לאורך זמן את הדולארים האלה. את הסכומים האדירים האלה. ואני מנסה להסביר זאת לציבור יומם וליל, רק מתוכנו פנימה אנחנו חייבים לחצוב את האמצעי אם איננו רוצים להתמוטט וכדי לעבור את השנים הקשות האלה. ויש תקווה, אבל אנחנו חייבים לדעת באיזה מצב נמצאת מדינת ישראל.

השר הראשון האומר זאת לעם

אני אולי שר האוצר הראשון, וצר לי שזה כך, שאומר לעם שעם מעמסה בטחונית כזאת אין לנו ברירה אלא לחיות אחרת ולהוריד את רמת החיים. ואת התודעה הזאת, אם אנחנו חפצי חיים, אני רוצה להנחיל לכל הציבורים בארץ. המדיניות שלנו זורמת בשלושה אפיקים. בראש וראשונה הבלמה למג" עת ההיתדרדות. אנחנו עמדנו בפני ההתדרדות מסוכנת רק לפני שנה. אנחנו עמדנו בפני מצב שהרורבות שלנו אזלו מדי חודש בחודש כאילו הדם ניגר מה" גוף. בשיעור של 100-150 מיליון דו" לאר לחודש, עמדנו כמעט עד הדולאר

האחרון עם כל התוצאות של אי יכולת להביא חומרי גלם להניע את בתי הח" רושת, אי יכולת להביא מצרכי מזון היוניים. רק הפעולות החריפות שאנחנו נקטנו במערכה במאבק שלנו עם הבע" יות הקשות האלו מנעו את ההתדרדרות שלנו לעברי פי פחת.

השגנו את מרבית היעדים שהצבנו לעצמנו אם זה בתחום הצריכה ואם ב" תחום צמצום היבוא. היבוא צומצם ב" צורה משמעותית מאוד ואם בתחום מיתון עליית המחירים. השנה יעלו ה" מחירים בערך 20 אחוזים לעומת 56 אחוזים מיד לאחר מלחמת יום הכיפורים ב-1974 עמדנו בעליית מחירים תלולה של 56 אחוזים אני מקווה שאנחנו בלמנו את העלייה התלולה הזאת. אנחנו לא השגנו את היעד שלנו בשני תחומים יסודיים. בתחום התעסוקה ובתחום ה" ייצוא. בתחום התעסוקה רובצת על ה" מדינה הזאת תעסוקת יתר שממנה הש" לכות חמורות מאוד. ואנחנו לא השגנו את היעד במלאווא בתחום הייצוא מכיוון שהיתה התרחשות בעולם. אנחנו יודעים על משבר הנפט. אנחנו יודעים על ה" עלייה התלולה במחירים שהיינו עדים לה ב-1974 כל הארצות התעשייתיות צמצמו את היבוא שלהם בצורה דרס" טית וצמצום היבוא שלהם פגע בייצוא של ארצות אחרות. הוא גם פגע בייצוא שלנו.

ישעיהו לביא:

מחשבים ותקשורת - שתי תעשיות ענק

כיום מקובל שכל דבר צריך לעמוד גם במבחן הרווחה החברתית. אם כן רווחה חברתית ועוצמה כלכלית וקצב פיתוח משמעותי רב שנתי מושגים על אבני היסוד הבאים. משאבי כוח אדם, חומרים ומשאבי הון. את כל זה יחד צריך לחבר עם ניהול. בכל מיני רמות, כדי ליצור מזה כוח. ניהול טוב ויעיל זה אלמנט חיוני בהגשמת המטרות ה" חברתיות והלאומיות המוגדרות או מט" רות מצומצמות יותר של גופים ציבוריים מסחריים ותעשייתיים. ניהול יעיל ומר" דרגי שואף למיצוי אופטימלי של מירב המשאבים. נזקק למידע ישים בכמות ובאיכות המתפתחים בקצב גיאומטרי.

מיחשוב ציבורי

אחד המרכיבים ההכרחיים לקיום מע" רכת מיחשוב ציבורית הוא מערכת טל-

היעד - ייצוא

הייצוא בשבילנו הוא אחד היעדים ה" עיקריים. אנחנו לא יכולים להביא חומרי גלם. בלירות שבנק ישראל מדפיס אנח" נו לא יכולים להביא מצרכי מזון חיר" ניים. בשבילנו המרצת הייצוא זה אחד היעדים החיוניים שלנו ולשם כך אנחנו נוקטים בכל האמצעים. גדולתה של ה" ריפורמה במיסוי הישיר הוא בעיקר ב" הנהגת הנהלת חשבונות ל-200 אלף עצמאיים וברצון שלנו לסתום את הפר" צות של העלמת מס שזו חרפה למדינת ישראל.

אם אנחנו נדע להיערך כאן בתעשייה יש יסוד ליציאת ישראל למרחב מבחי" נה כלכלית. תוך שנתיים כל המכסים באירופה ייפתחו בפני התעשייה היש" ראלית. אלה הם אתגרים עצומים בשביל התעשייה שלנו וכאן אולי התפקיד ה" חיוני של הציבור המכונס פה, לסייע לתעשייה להיערך מחדש לאתגרים של השנים שיבואו, על מנת לצאת למרחב על מנת לצאת מהאטה שאנחנו נתונים בה.

להלן הרצאתו של מר ישעיהו לביא, סגן נשיא חברת "ג'נרל טלפון אנד אלקטרוניקס", לשעבר מנכ"ל משרד ה" בטחון ומנכ"ל משרד התקשורת, שהוזמן במיוחד לשאת את דברו בכנס בנושא מחשבים ותקשורת בהווה ובעתיד.

קומיניקציה שבעזרתה הציבור יכול ל" הודקק לשירותי המיחשוב במסירה, חי" פוש, עיבוד וקבלת מידע מבלי שיאלץ להזדקק לקירבה פיזית של המחשב ל" ביצוע טרנסקציה של קבלת או מסירת מידע. ההשלמה ההדדית בין יכולת ה" מיחשוב ומערכת הטלפון מופיעה בכל הרמות הארגוניות. החל מהפרט הבודד וגמור במנכ"לים, אלופים ובעלי עמדות דומות. החולשים על מערכות ארגוניות ענפות בחברה. ואולי אני אתן שתי דוג" מאות די פשוטות מתחום הפעילות ב" ארצות-הברית שמצביעות על הכיוון ה" זה.

מה הם הכוחות העיקריים הפועלים בכיוון של הידוק האינטרקציה בין מע" רכות טלפון ומיחשוב? שניים הם: אחד, התפתחות טכנולוגית בשני התחומים ה" אלה גם מיחשוב וגם תקשורת ושניים,

הרחבת שווקים קיימים, יצירת שווקים או ביקושים חדשים לסיפוק הדרישות האלה בתחומי התקשורת והמחשוב. ניהול התפתחות הטכנולוגיה מגלה תחומי חפיפה רבים בין היישום והמחשבים ו-טלקומוניקציה. התפתחות טכנולוגית ב-חחום הרכיבים כגון ג.ס.א. מערכות זכרון מהירות. קטנות נפח ובעלות נמוכה. מיסוד וארגון שיטתיים יותר ביצירת ושמירת תוכנה למערכות גדולות תוך שימוש בשפות מחשב ברמה גבוהה. כי מיוחד שיטות ניהול ומיכון ביצירת תוכנה מורכבת. טכנולוגיה המיחשוב חדרה כבר באופן משמעותי גם לתחום של הפעלת מערכות מיתוג טלפוניות. מה שנקרא מרכזיות. בעיקר המרכזיות ה-אלקטרוניות בעלות בקרה מרכזית ב-זכרון. ההתפתחות הטכנולוגית של שי-טת תמסורת חדשות ועיבוד נתונים גר-מה וממשיכה לגרום לקצב ירידה אקס-פוננציאלי במחיר של טיפול בביט אינ-פורמציה ובמקביל במחיר של העברת אינפורמציה בין שתי נקודות. ויש כאלה שטוענים שעוד מעט המחיר יגיע לאפס.

החפיפה הרבה ביישום ההתפתחויות הטכנולוגיות בתחום הטלקומוניקציה ו-תחום המיחשוב מהווה גורם חשוב בהי-דוק האינטרקציה בין שתי סוגי המער-כות. התפתחות זו מאפשרת מחד יתר היענות של מערכת הטלפון לצרכים ייחודיים בתוספת למשימה העיקרית של תקשורת ציבורית ומאידך נותנת יותר ויותר אופי של שירות ציבורי למערכות מיחשוב גדולות וענפות הנפתחות ל-נגישות של הפרט.

מאבק הקדימויות

לאור המשמעותיות הכלכליות הנובעות מפיתוח שני סוגי המערכות יש לצפות שבעתיד יושפע קצב התפתחות מערכת המיחשוב הציבורית מקדימויות חברתיות של סיפוק ביקש לטלפון ויתכן וקצב הגידול יואט. שני סוגי המערכות גם מיכשור וגם טלפון דורשות כל אחת כשלעצמה סכומי ענק וזאת בשוק הון מוגבל. המאבק על קדימויות בשוק הון מוגבל יביא לקצב התפתחות שונה של שתי המערכות. במדינות מתפתחות בע-לות צפיפות טלפון של 30-50 למאה תושבים תינתן קדימה גבוהה יותר ל-המשך תנופת פיתוח מערכות המחשבים ובמדינות מפגרות מבחינה טלפונית תי-נתן יותר עדיפות לסיפוק הביקוש ה-בסיסי לטלפון פשוט. פרט לכמה יוצ-אים מהכלל. פירושן שהפער בין המדי-נות הממוחשבות בצפון אמריקה, אירופה המערבית ויפאן לבין יתר חלקי תבל ילך ויגדל בעשור הקרוב.



קהל רב ביקר בתערוכה שנפתחה בנינוס

כמה מילים על מערכת הטלפון. השנה 1975. בעולם פועלים כ-370 מיליון טלפונים כשהאוטומטיזציה בחיגוי מגיעה כיום ל-98 אחוז. ההשקעה הכוללת ב-מערכת הזאת היא כ-300 מיליארד דו-לאר. רובה המכריע של מערכת הטלפון מופעלת בשיטת תמסורת אנלוגית, ושי-טת מיתוג מרחבית. ישנן התחלות בהפ-עלת מערכות תמסורת ספרתיות במימד הזמן ומערכות מיתוג במימד הזמן אף הן. יחסית לבסיס ההשקעה הענקי ב-מערכת הטלפון שהיא כאמור אנלוגית אלה הן התחלות צנועות אבל בעלות משמעות טכנולוגית וכלכלית לעתיד ה-טלפון ולאפשרויות הגלומות בשילוב חלק גדול יותר של מחשבים במערכת הטלפון.

75 מיליארד — במחשבים

יתר על כן, זמן המתנה של עשר שניות ויותר עד להשלמת המיתוג גם הוא איננו סביר מבחינה תפעולית בהר-בה מקרים. תחשבו על דלפק כירטוס של חברת תעופה או מסוף של פקיד בנק. לגבי מערכות המחשבים בעולם. הערך הכולל המותקן של המחשבים ב-עולם ב-1975 הוא כ-75 מיליארד דו-לאר. בשנת 1980 מעריכים את בסיס ההשקעה הצפוי, בהתחשב בהאטה מסו-יימת בקצב הגידול מחד והכנסת דור מהשבים רביעי מאידך, כערך של מאה עשרים מיליארד דולאר. קצב גידול שני תי מרשים של 12 אחוז בממוצע. מחצי-תם של המחשבים האלה מותקן בארה"ב והיתר בעיקרו באירופה המערבית, קנ-דה ויפאן. קיימת מגמה ברורה של הת-פלגות למערכות מחשבים גדולות בע-

ברכת ראש הממשלה מר יצחק רבין

מר חביון היקר,

ברצוני להודות לך על ההזמנה ה-אדיבה להשתתף בכנס ה-10 של איל"א, האיגוד הישראלי לעיבוד אינ-פורמציה העומד להיערך בירושלים. נבצר ממני, למרבה הצער, להיות נוכח בכנס חשוב זה. אך אודה לך אם תקבל ותעביר לחברי הנהלת איל"א ולכל באי הכנס ברכה נאמנה והערכה חמה לפעלכם בקידום ענף המחשבים במדינה.

נהיר לי כי כנס זה מהווה ציון דרך חשוב בפיתוח וקידום ענף המחשבים במחקר ובמדע השימושי, במינהל וב-משק הטכנולוגי.

בטוחני כי משתתפי הכנס יפיקו לקחים מועילים מבחינת הישגי ה-עבר, וידעו להנחות את ענף המח-שבים במדינה לקראת הישגים חשוב-בים נוספים בעתיד לתועלתו של ה-משק ולרווחת המדינה כולה.

בברכה,

יצחק רבין

לות עוצמת חישוב רבה מחד ומחשבים קטנים מאוד ויעילים כלליים ויעודיים בכמויות גדולות מאוד ובעלות נמוכה מאידך. מחשבים בגודל בינוני הולכים ונעלמים מהמפה.

מבט לעתיד

מבט לעתיד — אני אסתפק כאן ב-בחינת האופק לעשור הקרוב. זה קשה מאוד לאור הקצב המזורז של שינויים טכנולוגיים כולל שינויים בלתי חזויים שתמיד יש להם הסתברות מסויימת ש-יופיעו ומצד שני מגמות בשוק בתחום הטלפון והמיחשוב. בשנת 1980 יפעלו מרחבי תבל כ-500 מיליון טלפונים וב-שנת 1985 צפוי מספרם להגיע ל-750 מיליון. כלומר היקף מערכת הטלפון יוכפל תוך עשר שנים. רובם המכריע יהיה עדיין בשלושה ריכוזים גדולים. אמריקה הצפונית אירופה ויפאן. אבל גם מספר מדינות קטנות ברמת פיתוח גבוהה מחוץ לגושים הגיאוגרפיים האלה יגיעו לצפיפות טלפון סבירה של 40 למאה תושבים. ההתפתחות העיקרית של מערכות המחשבים צפויה באותן ה-שווקים שהזכרתי קודם. בשנת 80 תהיה ההשקעה העולמית באמצעי מיחשוב מאה עשרים מיליארד דולאר וכאמור

היא צפויה להמשיך ולגדול בקצב כפול מקצב התפתחות הטלפון.

ציון דרך משמעותי לבחינת עומק ו-היקף השילוב בין מערכת התקשורת ומערכות המחשבים ניתן לקבל אם נב-חון את ההתפתחות הצפויה במספר ה-מסופים למיניהם וכן את ההכנסה ה-שנתית הצפויה ושימוש במערכת התק-שורת להעברת מידע בין מחשבים ומ-סופים. יש לי רק נתונים על ארה"ב של כ-10 השנה יש מיליון ושבע מאות אלף מסופים הפועלים בארה"ב. בשנת 80 די בטוח שיהיו שלושה מיליון ובשנת 85 לפחות חמישה מיליון. זה הצד הנמוך של עקומת התחזית. ההכנסה השנתית משימוש במערכת התקשורת להעברת מידע הגיעה בשנת 1975 ל-1.3 מיליארד דולאר. זאת אומרת אלף שלוש מאות מיליון דולאר. בשנת 1980 שלושה מיל-יארד ובשנת 1985 שישה וחצי ויותר.

מיתוג ותמסורת

זה גידול באמת מרשים מאוד מבחינה יחסית וגם מוחלטת. ההכפלה הצפויה של מספר המסופים תוך חמש שנים וגידול ההכנסה מתקשורת מידע משני אחוז של ההכנסה הטלפונית הכוללת ל-4 אחוז בתוך אותה תקופה של 5 שנים, זהו גורם מכריע שחייבים להת-חשב בו. אכן מתחשבים בו. כ-35 אחוז של המחשבים לעיבוד מידע בארה"ב משולבים כבר כיום בצורה כלשהי ב-מערכת התקשורת. המספר הזה ילך ויגדל תוך 5 שנים יגיע ל-75 אחוז של המחשבים. במספרים מוחלטים. כי יום 22 אלף מחשבים קשורים בצורה זו או אחרת עם מערכת התקשורת ובשנת 80 מספרם יגיע ל-60 אלף. אם כן ההת-פתחות הטכנולוגית בעשור הקרוב מצ-ביעה על מגמות ברורות של התכנסות בשילוב מערכות מיחשוב ומערכות תק-שורת. במיוחד אפשר להצביע על ה-מגמות בדינמיקה הבאה. חלק הולך ו-גדל של התוספת למערכת התמסורת וה-מיתוג הטלפונית התבסס על מערכות ב-מימד הזמן. אגב כך יטשטש בעתיד ה-גבול הקלאסי בין מיתוג ותמסורת. מג-מה זו תמצא ביטויים שונים בחלקי תבל שונים וגם העיתוי יתפרס על מספר ניכר של שנים שזו תכונה האופיינית לכל השקעות תשתית. בארה"ב למשל קיימת מגמה ברורה להכניס לשימוש מערכות תמסורת ומיתוג במימד הזמן מלמעלה למטה בהיררכיה של התקשור-רת. זאת אומרת מתחילים מן תקשורת בינעירונית ארוכת טווח וכך ורק אחר כך יגיעו פעם לתקשורת מקומית.

באירופה המגמה מעורבת אם כי קשה עדיין להבחין באופן ברור. אבל במק-ביל מתפתחות גם מערכות תקשורת ל-מידע בלבד. מערכות ייעודיות למידע בלבד. הטכנולוגיה תמשיך לדחוף ב-כיוון של הוזלת התמסורת למרחקים עד כדי יצירת מצב של אי תלות בין הו-צאות לתקשורת בין מרחק ההתקשורת. דבר זה נכון כבר כיום בתחום תקשורת הלוויינים למשל ויתרחב בעתיד על ידי השימוש בסיבים אופטיים לתקשורת ו-במערכות גל-בו רחבות פס.

יש לצפות שהאילוצים שיוכתבו על ידי שילוב המיחשוב בתקשורת ישפיעו בעיקר בתחום האיכותי ולא הכמותי של מערכת התקשורת. הטכנולוגיה שבידינו כיום מאפשרת בעצם לטפל ברחבי הפס הצפויים לצורכי הבהרת כמויות עצומות של מידע מחשבים שתמסורתו יעילה ל-אין ערוך בניצול רוחב הפס הנתון ב-השוואה לתמסורת טלפון אנלוגית. קיימת מגמה ברורה של התפלגות תע-שיית המחשבים לגדולים מאוד וקטנים מאוד על חשבון צמצום מירבי של מח-שבים מגודל בינוני.

קיימת מגמה נמשכת של הקטנת ה-עלות להשגת עצמת מיחשוב בקצב יו-תר מהר מקצב ירידת עלות התקשורת. שתי המגמות הנ"ל יאפשרו גמישות רבה בהתאמת פתרונות טיפולוגיים ב-שילוב מחשבים ומערכות תקשורת ב-התאם לצורך. אם בשיטות ריכוזיות של מחשבים גדולים ומערכת תקשורת ב-שיטת כוכב או בפזיור למערכות עניפות של מחשבים קטנים הקשורים ביניהם בשיטת רשת. או בצירוף של שתי ה-שיטות כוכב ורשת וזאת בגלל אילוצים הנדסיים וכלכליים ושלב שיפור אמינות המערכת על ידי יתרות.

השילוב של מחשבים קטנים ויעילים בתפקיד מסופי תקשורת. מצד אחד כ-

ברכת הנשיא לשעבר של האיגוד העולמי

הנשיא לשעבר של האיגוד הבינ-לאומי לעיבוד אינפורמציה IFIP פרופ' ה. זמאנק שלח את ברכתו לכנס ה-10.

„כנשיא לשעבר של IFIP, כותב פרופ' זמאנק, „אני שולח בזה את איחולי הלבביים לכנס ה-10 של ה-איגוד הישראלי לעיבוד אינפורמציה. אני מאחל לכם אותה הצלחה צמיחה והכרה — ל-25 השנים הבאות.”

פרופ' ה. זמאנק

פרס עבור מאמר ב"מעשה חושב" ע"ש דוד לזין

במסגרת הכנס ה-10 חולקו, לראשונה, פרסים עבור מאמרים מצטיינים ב"מעשה חושב".

בפרס בסך 1.200 לירות זכה גיורא רם עבור מאמרו "ניתוח ועיבוד תמונות בעזרת מחשב". בפרס בסך 800 לירות זכה ד"ר גרשון זייצ'יק עבור המאמר "המחשב כריקמה". הפרס הוא על שם דוד לזין מעובדי חברת נ.ס.ר. מיטווק ובניו.

ועדת הפרס היתה מורכבת מד"ר ישראל בורוביץ, אוניברסיטת תל-אביב (יו"ר), ד"ר דוד מיטווק, חברת נ.ס.ר. ופרופ' צבי ריזל, מכון וייצמן.

חלוקת הפרסים בכנס

במסגרת הכנס חולקו על ידי הנשיא פרופ' ש. אברבנאל, מאוניברסיטת ת"א פרסי איל"א לשנת 1975. להלן שמות מקבלי הפרסים ונימוקי ועדת השופטים.

גב' **יונה מייזלס** קיבלה פרס על שם יונתן ושדי עבור עבודתה בתחום מערך לניהול קבצים במערכות ההפעלה השונות למחשבי י.ב.מ. עבודה זו תרמה לשיפור הביצועים במרכז למיכון משרדי אשר בו יושמו מערכות אלה שסיפרו ותרמו למרכזים בעבודתם.

מר **אשר יובל** קיבל פרס על שם יונתן ושדי. הוא וצוותו מערכות ההפעלה במרכז המחשבים במכון וייצמן קיבלו הפרס על עבודתם במקבץ עבודה שתרמה לשיפור הביצועים במרכז המחשבים של מכון וייצמן וסיפרה את עבודתם של משתמשי המערכת במכון זה.

מר **יהודה שנער** — הוועדה החליטה לציין לשבח את העבודה של צוות חברת "אכביט" בראשותו של יהודה שנער בפיתוח "ס.ר. 17" שללא ספק היוו ציון דרך בהתפתחות תעשיות המחשבים.

חברי הוועדה שהעניקו את הפרס היו פרופ' שלום אברבנאל (יו"ר), אוניברסיטת תל-אביב, פרופ' יעקב כצנלסון, הטכניון, פרופ' צבי ריזל, מכון וייצמן, ד"ר ישראל בורוביץ, אוניברסיטת תל-אביב וד"ר יעקב דגן, חיפה.

כן העניקה איל"א, זו הפעם הראשונה פרס על מפעל חיים. הפרס הוענק למר **אהרן גרץ** על פעולתו המבורכת הנמשכת מזה עשרות שנים בהנחת יסודות לפיתוח המיכון ועיבוד נתונים אוטומטי בישראל על מסגרותיו השונות, כגון המרכז למיכון משרדי, האיגוד למיכון משרדי שהפך לאחר מכן לאיל"א, ועדת המחשבים בוועידת ירושלים, אילת"ס ואירגונים בינלאומיים כגון א.ו.א. א.ס.ס.

הוועדה שהעניקה את הפרס היתה מורכבת ממר יוסף מוניטה (יו"ר) מר דוד כהן (מנהל י.ב.מ. ישראל) וד"ר מנחם גוטרמן (מנהל חב' "תמכין").

תעריף מודעות

ב"מעשה חושב"

שני עמודים — 1200 לירות

עמוד אחד — 700 לירות

חצי עמוד — 500 לירות

רבע עמוד — 300 לירות

10% הנחה למפרסמים 4 מודעות בשנה

ידיעות אילא

האסיפה הכללית של חברי איל"א

ב-14.10.75 נערכה האסיפה הכללית של חברי איל"א. האסיפה התנהלה בראשות מר י. אלון.

דו"ח יו"ר ההנהלה היוצאת

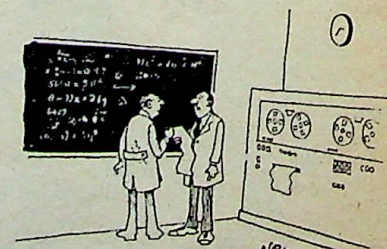
מר חביון מסר דו"ח בו עמד על נקודות אחדות בלבד ממסכת הפעולות הרחבה של האיגוד. הדו"ח המפורט נשלח בנפרד.

א. ההנהלה נקטה מדיניות של צמצום ימי עיון — לערבי-עיון, וצמצום עיון לחיוניים ביותר; כל זאת כדי לנצל בצורה אפקטיבית את שעות הפנאי של החברים ולא לפגוע בשעות העבודה. ההמלצה — להמשיך במדיניות זו גם בעתיד.

ב. ההנהלה ארגנה סמינרים מקצועיים ברמה גבוהה לקבוצות מצומצמות של אנשי-מקצוע. בצד הסמינר חולק פרסום מקצועי. ההנהלה ממליצה להמשיך במדיניות זו; היא נקטה צעדים בארגון שני סמינרים בעתיד: א) סמינר על מאגרי נתונים עם מר נייסן, מכון ס.י. די. סי. מאירופה; ב) סמינר על מחשבים ותקשורת — גיימס מרטין — י.ב.מ. ניו-יורק.

ג. ההנהלה ביצרה וקידמה את "מעשה חושב" — ההנהלה ממליצה להמשיך במדיניות זו ובעיקר להבטיח זרימת מאמרים מקוריים.

ד. מילון מונחים — ההנהלה הצ-



אני מוכרח לחשב בעצמי מפני שלמחשב יש כאב ראש.

ליחה, לאחר מאמצים של שנים, לפרסם מילון למונחי עיבוד נתונים. יש לגשת מיד לכינון מחדש של הוועדה ולהכין מהדורה מתוקנת ומשלימה למילון.

ה. מימ"א — ההנהלה רוצה להפוך את מימ"א למדריך מוסמך ומעודכן של יישומי תוכניות וחברות בשטח ענ"א. הוועדה פועלת במרץ ומכינה מהדורה חדשה.

ו. בחירות באמצעות הדואר — הנהלה שמחה על הצלחת הביצוע ה- יעיל של הבחירות למוסדות איל"א. שני נערכו השנה דרך הדואר. ההשתתפות בבחירות היתה גדולה פי שתיים בשנים שעברו, ומסתכמת ב-50% מבעלי זכות הבחירה.

ז. מר דב חביון עמד באופן מיוחד על הצורך החיוני למדינה במיחשוב די-נאמי ויעיל, כמפתח להתפתחות המשק. בעקבות דבריו בפתיחת הכנס הארצי, הדגיש מחדש, כי מיחשוב כזה איננו ריבוי המחשבים, אלא ניצול מלא של מרכזי חישוב, לשכות שירות ושיטות עיבוד בתקשורת. כן התריע על המכשולים העומדים על דרך פיתוחם של מרכזים כאלה, אם אכן לא יתחשבו ב- כך בעת המיסוי, ההופך, יחד עם שינוי השערים, את ההוצאות עבור ציוד ל- גבוהות מאוד יחסית להוצאות אחרות.

התפתח דיון קצר, בו העלה ד"ר די- שון את הסכנה באי-ניצול המחשבים לאור בעיות המטבע. ד"ר בורוביץ הע- לה את בעיית זכויות החברות המייסדות. יו"ר האסיפה מסר כי העניין נדון ב- מועצה ובהנהלה, ויבוא להכרעת החב- רים כדרוש בתקנון.

האסיפה אישרה את דו"ח ההנהלה, והביעה את הערכתה לפעולות ההנהלה בשנה שחלפה.

תוצאות הבחירות למועצת איל"א

ההצבעה התנהלה בשתי קלפיות, אחת לחברים אישיים, ואחת לחברים מא- גדים ומייסדים. מכלל 1.206 קולות, נפסלו 4 קולות.

הצביעו 565 קולות = 47% מן המצבי- עים.

תוצאות הבחירות למועצת האיגוד בת 27 חברים. נבחרו 14 חברים בנוסף ל- 13 החברים המכהנים כהונה נוספת עפ"י התקנון.

להלן רשימת המועמדים, ומספר ה- קולות שצברו:

השם	מס' הקולות
אינג' ד. גרנות	370
פרופ' א. פרנקל	358
ד"ר מ. חנני	342
ד"ר י. בורוביץ	309
מר ד. חביון	301
ד"ר ע. שרון	295
מר י. אלון	293
פרופ' ז. נוימן	276
אל"מ ע. רייכמן	269
ד"ר י. שויקה	268
מר ש. שליש	259
ד"ר ג. הלוי	259
פרופ' צ. ריזל	256
מר י. מוניטה	239

תוצאות הבחירות לוועדת בחירות בת 5 חברים:

מר א. שיפר	387
מר ד. כרמלי	327
מר ש. יעקובוביץ	312
מר א. טמר	292
מר ד. בלוגרונד	284

תוצאות הבחירות לוועדת ביקורת בת 3 חברים:

מר ז. הולצמן	383
מר נח שקט	358
מר ש. בוקשפן	331
יו"ר הוועדה — א. שיפר	
חבר ועדה — ד. כרמלי	
מוכיר הוועדה — ק. הניך	

"מפעלים מספרים על עצמם"

במדור זה אנו מפרסמים כתבות על מפעלים בתחומי עיבוד נתו- נים.

ה ת ע ר י ף :

חצי עמוד	— 400 לירות
עמוד	— 700 לירות
שני עמודים	— 1200 לירות

משטחי מגע לצורכי תקשורת של מח- שבים ומאידך ייעלו מאוד את הטיפול במידע הזורם בערוצי התקשורת וכן ישפרו מאוד את התפוקה היעילה של מחשבי הבסיס הגדולים.

מגמות ההחלה של טיפול במידע ו- של תקשורת מידע מאפשרים כבר כיום התחלות שהם יתרבו בעתיד לקביעת תעריפים דואריים כלומר תעריפים קבו- עים ללא התחשבות במרחק להעברת מידע במערכת התקשורת. משלמים עבור חבילת מידע לא חשוב מה יש בפנים.

המורכבות של תכנות מחשבים והע- לויות הכרוכות בכתיבתה נמצאים עדיין במגמת עלייה. מסתמנות מגמות של השתלטות על כיוון התפתחות זה ועצי- רת מגמת המורכבות וקשיי העדכון ה- ניהול של ספריות תוכנה המשרתות מע- רכות גדולות. אבל בשנים הקרובות יש לצפות שהמצב הקיים לגבי הקשיים ב- תכנות מערכות גדולות ימשיך להיות גורם להמשך הקמת מערכות מיחשוב ותקשורת ריכוזיות. מה גם שאלה מת- אימות במקרים רבים לקווי הארגון ו- פילוסופיית הניהול של גופים ציבוריים ומסחריים גדולים ואחרי הכל הם הצר- כנים העיקריים של מערכות גדולות.

מגמת גידול

בסיכום, קיימת מגמה ברורה של גי- דול מזורז ומשמעותי בשילוב בין מח- שבים למערכת התקשורת. מגמה זו מו- צאת ביטוי איכותי וכמותי אשר בעשור הקרוב יטביעו חותמם יותר ויותר על התוספת למערכות התקשורת העולמיות וכן על התפתחות שוק המחשבים ושי- מושם. יחד עם זאת יש לזכור היטב ש- הפתרונות בשילוב המערכות מאולצים על ידי מערכת הטלפון הקיימת, אשר כל תוספת חייבת להיות תואמת מבחינה תפעולית לכל מה שכבר קיים. ועוד יש לזכור כי מינוי הטלפון והמחשב הפרטי הוא חיה אנלוגית ואם כי ניכרת מגמה לדחוק את השיטות האנלוגיות יותר ו- יותר לקצוות המערכת התקשורת הרי המשטח המגע בין המערכות גם הטלפון וגם המחשב לפרט חייב להשאר אנלוגי. יתרה מזו, מסתמנת מגמה של שיפור אמצעי האינטרקציה בין מחשב לאדם ואדם למחשב באמצעות טכנולוגיה של זיהוי קול מושלם כקלט וסטגות דיבור כפלט. ואני לא מתכוון לחלום בלהות. בתחום האופק של העשור הקרוב תעמוד לרשותנו מערכת תקשורת ומיחשוב אנ- לוגית וספרתית הרבה יותר משולבת והממשיכה להתפתח בקצב עולמי מר- שים.

יהושע ברהלל ז"ל

קטעים מדברי אזכרה שנאמרו באקדמיה הישראלית למדעים במלאות שלושים לפטירתו של פרופ' יהושע ברהלל

מאת אסא כשר

שישים שנה מלאו ליהושע ברהלל סמוך לראש-השנה. הוא בא לשמוח וצירפה לשמחה, אבל לא הספיק לרוות מ"מנה. רבים באו לשמח את יהושע בימי שמחתו, כל אחד לפי כוחו וטעמו. וגם אלה ציפו לשמחה, אך לא גמעו ממנה. אולי אירע בנו אותו מעשה באחד מ" גדולי כבול, שהיה משיא את בנו וברכיו עי שלו זימן אצלו אורחים; משאכלו ושתו והיטיבו את ליבם, אמר לבנו: "עלה והבא לנו חבית אחת מן העלייה". כיוון שעלה, הכישו נחש ומת; המתין לו לירד ולא ירד; אמר: "אני עולה ורואה מה טיבו". עלה ומצאו שהכישו נחש ומת ומוטל בין החביות; והמתין עד שגמרו סעודתו, אמר להם: "רבותי, לא לברך ברכת חתנים באתם?! אלא ברכו עליו ברכת אבלים! לא להכניסו לחופה באתם?! בואו והכניסוהו לקבר-רו!" הפטיר עליו ר' זכאי דמן כבול, מה שאמר חכם אחד שהיה מלך בירושלם: "לשחוק אמרתי מהלל, ולשמחה — מה זה עושה?"

עד כאן על מותו של יהושע ברהלל. מכאן ואילך על חייו. לפרופסור ברהלל, איש האקדמיה, היו צורת-פעילות מיוחדת ותוכן-פעולה אופייני. על הצורה והתוכן אמר דברים אחדים, תמצית של תמצית.

קראתי על סיר אלפרד אייר, הפילוסוף האוסטרלי הנודע, שחילק את הפילוסופים כולם לשני סוגים, לפי צורתם האינטלקטואלית: יש בישובים ויש אומנים שכירים. כיוון שברהלל לא היה אומן שכיר ולא היה בישוב, אמשיל לכם משל אחר על הצורות. כל פילוסוף בא לעולם וקופה של פעמונים תחת ידו. יש מי שהולך ומנדנד בפעמונים הללו כל ימיו; זה האומר השכיר. יש מי שהפעמונים שלו כביכול כחומר ביד היוצר. ברצותו מעמיד פני בונה וברצותו מעמיד פני משבר; זה הבישוב. ויש מי שבורר לו פעמונים, ועושה מהם אשכור לות של פעמונים. והולך ותולה אותם במקומות הראויים; וזהו ברהלל.

אביא דוגמא אחת. הכנס האחרון, שברהלל לקח בו חלק פעיל, התקיים ב-

אלמנטים מרכזיים יותר. "פרוצדורות לשיפור ההבנה" נראו לו חשובות, מ"עניינות וניתנות להבהרה מושגית ול"הנהרה פורמאלית, יותר מאשר הסברים שהם סוג מיוחד של פרוצדורות כאלה. את הפעמונים תלה בסמינר הפילוסופי השני של אוניברסיטת מינכן, אצל הפילוסוף החשוב ביותר של המדע בגרמניה, שטוגמילר.

לבעייה השנייה שברהלל הצביע עליה בטוקיו אפשר לקרוא הבעייה של "העדת ההעמדה". התיזה המקורית של אחדות-המדעים משנות ה-30 של המאה, התבססה על הרעיון שכל המונחים ה"נחים" פיסיקליים, או אפילו באמצעות מונחים שברהלל קרא להם "מונחים פוזיטיביסטיים" של שפת נתונים-החושים, המציניים תכונות פשוטות של תכני תפישות חושיות. תיזה זו הלכה והתמעטה עם הדורות, אם כי יש לה עדנה מסוימת, למשל בזרם הקרוי "מאטריאליזם אוסטרלי", ע"ש כמה פילוסופים אוסטרליים חשובים בני-זמננו המנהיגים אותה. ברהלל הצביע על העובדה שבעיות-ההעמדה המעניינות אינן הבעיות הכלליות של "הלוגיקה" או של "המטאפיסיקה" של ההעמדה, אלא דווקא הבעיות שמעוררים נסיונות-העמדה מ"סויימי, של תיאוריות ביולוגיות על תיאוריות פיסיקליות, של מערכות פסיכולוגיות על מערכות ביולוגיות, של ה-



פרופ' יהושע ברהלל

בלשנות על הפסיכולוגיה. בעיקבות חב"רו נועם חומסקי תיאר ברהלל את בעיות ההעמדה הללו כשאלות אמפיריות, אם כי זיהה בהן גם כמה אלמנטים מתודולוגיים, או בלשנו המבודחת-מעט "טראנסצנדנטליים". השאלה מהו הסבר הטוב ביותר לתופעה נתונה אינה לגמרי אמפירית, כי השאלה מהו הסבר טוב מוכרעת מראש לא באופן אמפירי. כך תלה ברהלל עוד מחירות של פעמונים בקיימברידג', מונאצ'וסט, אצל חומסקי.

מתודולוגיית המדע

הבעייה השלישית שברהלל הצביע עליה באותה הזדמנות משקפת את הדינאמיות של התיאוריות על-אודות הדינאמיות של התיאוריות. שנים רבות מדי התרכזה המתודולוגיה של המדע ב"תיאוריה הבודדת" מה התוכן האמפירי שלה? מהי צורתה הלוגית? האם היא פשוטה? וכיו"ב. כאשר במוקד היתה ה"תיאוריה הבודדת, היו היחסים ההיסטוריים בין התיאוריות בשוליים, ולא היו תשובות בהירות לשאלות בדבר תהליכי ההחלפה של תיאוריה אחת בטובה מ"מנה. ספרו של תומס קוהן, "מבנה ההפכות המדעיות" העומד להופיע ב"תרגום עברי של ד"ר יהודה מלצר, מציין, מאז צאתו לאור ב-1962, את חילוקי-היוצרות. השוליים של אתמול היו למוקד של היום. ברהלל הצביע בהרצאתו על העובדה שאין צורך להילחם על סדר-היוצרות. יש קונצפציה חדשה — יפה ומרתקת — המציגה גם את התיאוריות הבודדות וגם את היחסים ביניהן, ומצליחה להחזיק בחלקים הקרני פייאניים הטובים של הסטאטיקה של התיאוריה המדעית, מבלי שתניח את ידה מן החלקים הפופרייאניים הטובים של הדינאמיקה של התיאוריה המדעית. גם הפעם תלה ברהלל את הפעמונים ב"אוניברסיטה של מינכן, הפעם אצל הפילוסוף האמריקאי העובד שם, סניד.

אבי לכם ראייה כלשהי לכך שאכן מקום זה היה ראוי שייתלה בו פעמון. לפני חודשיים בדיוק התקיים בלונדון, אוניטארי הקונגרס החמישי ללוגיקה מתודולוגיה ופילוסופיה של המדע, ואחד מאירועיו המרכזיים עמד להיות וגם היה סימפוזיון על הפילוסופיה של המדע, בהשתתפות תומאס קוהן מצד אחד וסניד מצד שני. כל מי שציפה למלחמה, בוודאי הופתע מן השלום. לוח-השדרה החמקמק של מושג המהפכה המדעית עדיין סמוי מן העין הפורמאלית, אבל כבר אין מי שרואה

בזה טעם גמור לקפח בו את שוקיו של חברו.

ברהלל רחש חיבה לוועידות-שלום כאלו של הארמיות האנאליטיות המתגורשות. במסגרת הכנס השלישי ללוגיקה מתודולוגיה ופילוסופיה של המדע, ב-1967 באמסטרדם, אירגן ברהלל סימפוזיון מכובד על נושא שהירבה לעסוק בו, "לוגיקה פורמאלית ושפות טבעיות" ובסכמו את הדיון, אמר, "זוהי דעתי הנהרצת... שהפילוסופיות השונות של הלשון אינן, בתור שאלה, מנוגדות אחת לחברותיה. הן משלימות זו את זו במידה רבה ואינן רואה כל קושי של ממש במציאת סינתזה אפקטיבית שלהן". ברהלל בא לטשטש את ההבדלים הטפלים שבין הגישה הבלשנית, הגישה הפורמאלית והגישה האוקספורדית. לי עצמי אין ספק ביתרונה של פילוסופיה טעם ואכספורד, ריח המתודולוגיה שלה הריח הבלשני של קיימברידג' והמתכון הפורמאלי שלה מתכון קליפורניה: הכל, כמובן, עם קורט הגון של מלח.

בין עיקר לטפל

להבדיל בין עיקר לטפל, להתעלם כליל מהבדל מדומה שהבריות מוכנים ליהרג עליו, להילחם עד-חרומה למען הבדל מכריע שהבריות אינם נוהגים להושיבו — אלה הם מרכיביו של אותו אומץ אינטלקטואלי, שכל מי שהיה תלמידם של יהושע ברהלל ויידל לחיים ארוכים, ישעיה ליבוביץ, יכול להשתבח במוריו על שניחנו בו.

אני רוצה לומר שהאומץ לא להשתייך היה ממידותיו של ברהלל לא רק בתחום החברה האקדמית, רבים טובים ראו בו מוסד ישראלי לפילוסופיה, ומ"מקום-שיבתם מעבר לים או לאוקיאנוס ספק אם יחסו לשאלה "באיו עיר ישראליית חי ברהלל?" משקל רב יותר מזה שניתן לייחס לשאלה "באיו קומה הוא גר?" גם ברהלל עצמו לא נמנע מלתת יד לכל פעילות פילוסופית כל-ישראלית שהיתה לטעמו. יחא זה כנס, עיתון או איגוד מקצועי, ומה לו הכא, מה לו התם?

אם בתחומים הללו הפליא ברהלל להצביע על הכיוון הראוי, בתחום ה"עיקרי של עבודתו, לא כל שכן. אביא לכם שתי דוגמאות.

במאמרו "תחביר לוגי וסמנטיקה" מ-1954 ובתרומתו ל"כרך קרנפ", אותה כתב באותה שנה, טען ברהלל שניתן להשתמש בשיטות הסינטקטיות והסמנטיות של הלוגיקה המתמטית (הנוגעות

למיבנים תחביריים ולמשמעויות) כדי לתאר היטב את השפות הטבעיות. הוא הטיף בגלוי לריהאביליטציה של ה"סמנטיקה" (תורת-המשמעות), חרף התנגדותו הנמרצת של נועם חומסקי בתגובתו הישירה למאמרו הראשון של ברהלל. היום אין לאיש ספק קלוש כי כך שהצדק היה לא עם חומסקי אלא עם ברהלל; גם החומסקיאנים הצעירים, שמרדו ברבים, וגם החומסקיאנים האור-תודוכסים, המגינים עליו, הם ראיות חיות לשיפוט ולהלמצה הנכונים של ברהלל.

בשנים האחרונות לא רפתה ידו של ברהלל מהצבעה על כיוון אחר אחד — הפרגמטיקה (תורת-השימוש) של השפות הטבעיות. ב-1972 השתתף בקונפוזיום השלישי של המכון למחקר קומוניקציה ולפונטיקה של אוניברסיטת בון. ההרצאות והדיונים הוקדשו לנושא "סמנטיקה וקומוניקציה", והיתה זו ה"פעם האחרונה שברהלל השתתף בכנס על הלשון. ב-19 בפברואר אותה שנה השתתף בדיון הכללי המסכם ובדבריו ה"אחרונים אמר: "בכל אופן ברור — מי שהעסיק את עצמו דרך קבע בסמנטיקה או בסינטקס, צריך להעסיק את עצמו תיכף ומיד בפרגמטיקה".

מצבה הנוכחי של הפרגמטיקה אינו שונה ממצבה של הסמנטיקה לפני עשרים שנה. רבים מאוד הם המדברים פרגמטיקה בלי שידעו שהם עושים זאת. ורק מעטים עוסקים בתיאורטיזציה שיטתית. מקיפה ופורמאלית בתחום זה.

את תפקידה של התיאוריה הפרגמטית אני עצמי רואה בתיאור ובהסבר החוקים הקונסטטיטויטיביים (המכוננים) של הכשירות האנושית להשתמש באמצעים לשוניים להשגת מטרות בסיסיות. בהזדמנויות שונות ניסיתי להגן על תוכנית מחקר זו ולהוציא אל הפועל חלקים פילוסופיים, לוגיים ואחרים שלה. בכל מקרה ידעתי שאני פוסע במעורר קדומות. שיהושע ברהלל תלה לנו פעמונים בפתחיהן.

דוגמה אחת הבאתי לכם מתחום ה"סמנטיקה ודוגמה אחת מתחום הפרגמטיקה. אבל שתיהן כאחת לא איפיינו את תחום-פעולתו, ובוודאי לא אחת מהן כשלעצמה. הסוקר את עבודותיו של ברהלל יגלה כיניח, בצד המאמרים הפילוסופיים, גם מחקרים מתמטיים, לוגיים, בלשניים וחשובים. אבל הרבגוניות של הקשת אינה מסתירה את צורתה: הלשון במוקד.

אינני סבור שהוא התעניין בלשון כמי שמתעניין בקולר שנתלה על צווארו, אם

אניה בשרות הבנקים וחברות הביטוח



אניה-זהו ניר פחם וסרטים.
אניה-זאת גם שיטה להגברת השמירה
על סודיות פעולות כספיות.

פתחנו טופס 'תלש-קל' מתוחכם
לחשיפת נתונים - רק לאלה
אשר להם הנס מיועדים
בדרגי התכתובת השונים.

אניה
היום בעיני החדר

פנים. מתוך חייו. אסיים בזכרון שהחיים והמוות באים בו בעירוביה.
כבר הזכרתי את הכנס האחרון ש- יהושע השתתף בו בשלהי 1973, ביפאן. ישיבת-המליאה הראשונה של הכנס הוקדשה להרצאתו של הפיזיולוג הנודע, סיר ג'ון אקלס, שדיבר על התפתחות ה- תרבות, וגם על מקבילות נוירולוגיות של רציות. כשקראתי את מה שנאמר בדיון על ההרצאה נדהמתי משאלתו ה- ראשונה של ברי-הלל; מכל דבריו של אקלס על ההתפתחות ועל התרבות, על העולמות של קרל פופר ועל הרצון ה- חופשי, על המוחות ועל הנפשות, עניינה אותה שעה את ברי-הלל דווקא השערתו של אקלס שמלבד בני-האדם אין בעלי- חיים המודעים למוות! אקלס מודה ב- תשובתו שהפילים מכסים את מתינם בעלים, אך הוא מוסיף להחזיק בטענתו, וטעמיו עימו.

אולי העלים הם דמעותיהם של הפי- לים. על דמעות שמוריד אדם על חברו אמרו שהקדוש ברוך הוא סופרן ומניחן בבית-גנזיו, דמעות שהן מילים ומילים שהן דמעות.

סמות. קרנפ למד אצל הפילוסוף הנודע והחשוב פרגה ותיאר את שיעוריו כך: "בדרך כלל ראינו רק את גבה, שעה ש- צייר את הדיאגרמות המוזרות של ה- סימבוליות שלו על הלוח והסביר אותן. מעולם לא הציג סטודנט איזו שאלה או העיר הערה, לא במשך ההרצאה ולא לאחר-מכן". את הופעתו של קרנפ עצמו בכיתה תיאר תלמידו הרברט בוהנרט אחרת - פניו היו אל הקהל, אך את מבטו היה מטה לשם הריכוז אל משהו קרוב יותר מן הסטודנטים, לעיתים קר- בות - אל קצות-אצבעותיו. תשובותיו היו אדיבות אבל מינימאליות. את פרופ' ברי-הלל בכיתתו אני זוכר תמיד כמי שנע קרוב מאוד לגבול בין תחום ה- מורה לתחום התלמידים בקצה הדוכן, ומבטו אל הסטודנטים. תשובותיו היו חגיגיות אפילו כשהיו תוקפניות-מעט, שנונות ולעיתים קרובות - לבביות. עד כאן המשל. אינני יודע מה אתם סבורים ראוי להיות הנמשל, אבל אני סמוך ו- בטוח שתמצאו בו זכרונות להשתב- בהם.

בזכרונות שכאלה ירבה יהושע להאיר

כי רבים מחבריו לזרם הפילוסופי של הפוויטיביזם הלוגי, שנוסד בשנות ה-30 של מאה זו, התייחסו אליה כך בשעתה של תנועתם הפילוסופית. גם נדמה לי שלא היתה בעייה אחת שבר-הלל נזקק לה שוב ושוב, כך או אחרת, במהלך החיים האינטלקטואליים שלו. אינני מכיר צמד פסוקים שישקף את יחסו של יהושע לשפה הטבעית טוב יותר מן הציטטה הבאה: "כל ימי הוקסמתי מתופעת השפה. כמה מפליא הדבר וכמה מרווה נחת. שאנו מסוגלים להתקשר אחד ל- חברו על-ידי קולות מובעים או רישומים כתובים, לתאר עובדות או להביע מח- שבות ורגשות, להשפיע על מעשיהם של אחרים", דברי הפילוסוף רודולף קרנפ - מורהו וידידו של ברי-הלל - באוטר- ביוגרפיה האינטלקטואלית שלו. אולי שמתם לב לכך שקרנפ הוקסם מן הכוח הירבה לתרום להבנת כוח זה, מה שאין כן יהושע ברי-הלל, תלמידו המובהק.

אם הזכרתי הבדל זה בין השניים, הרשו לי להביא לכם משל על הבדל הפרגמטי של השפה, אבל בחייו לא חשוב שני ביניהם, שאינו מן המפור-

נתקבל במערכת

מילון למונחי עיבוד נתונים

מילון למונחי עיבוד נתונים (מהדורת ארעי, לפי ועדה מטעם האקדמיה ללשון העברית ואיל"א). הוצא לאור ע"י איל"א. מרחשון תשל"ו.

יש לברך את המשתתפים הרבים במילון זה, שעמלו במשך שנים להוצאת המהדורה שלפנינו. המילון מחולק לשני מדורים: עברי-אנגלי ואנגלי-עברי. המונחים העבריים אינם עדיין קביעות האקדמיה, אלא הצעה ראשונית, כפי שהמבוא מזהיר אותנו.

אזהרה זו ושמן ההסתייגות החבויה במלים "מהדורת ארעי" הם במקומם, כי יש דברים רבים הטעונים שיפור. דוגמאות אחדות לתרגומים שקשה לקבלם ולדעתנו יש לשפרם: אילן - Tree; בציבור כבר התקבל המונח "עץ", ואיננו רואים טעם להעדיף בדיעבד מונח מתקופת המשנה על פני מונח מקראי. ציוד - Hardware; לדעתנו מונח יותר מוצלח הוא "חמרה", שהרי ציוד פירושו Equipment. גם היינו מעדיפים "עיבוד במכלול" על פני "עיבוד באצוות" עבור Batch Processing. המונחים חולייה - Byte, קשור - On-line, ורבים אחרים אינם קולעים יפה למטרה וספק רב אם ייקלטו בציבור.

מונחים רבים חסרים. נסתפק בדוגמאות מעטות: Index-sequential, Feedback, Dedicated system, ... Operator, Database.

לפעמים גם חסרה מילה נרדפת, כגון "קיבול" בצד "כושר תעבורה" עבור Capacity. למרות חסרונות אלה ניכרת במילון ראשוני זה שהושקע בו מחשבה ועבודה מרובות. יש לקוות שאף מהדורת

ארעי זו תתרום להמעטת הבליל הלועזי הנפוץ כל כך במק- צוע שלנו. לשם הכחדתו המוחלטת יהיה נחוץ מילון משופר ומורחב יותר, ואנו רוצים לאמץ את ידי העושים במלאכה להמשיך ולשקוד ביתר שאת על הוצאת מהדורה משופרת.

20-2

C 20	D.C. AMPLIFIER (*)	מגבר
A 38	D.D.A.	מחשב דיפרנציאלי
O 60	D.F.G. (*)	מחשב דיפרנציאלי
C 54	DAGGER OPERATION (*)	קלייב אחר
A 1	DATA	נתונים [הימיר: נתונים]
A 2	DATA CARRIER	מטען נתונים
V	DATA CARRIER EQUIPMENT	ציוד משי נתונים
R 4	DATA CARRIER STORE	זכרון מידע נתונים...
D 16	DATA DELIMITER (*)	סימני
J 44	DATA LEVEL	רמה
A 14	DATA PROCESSING	עיבוד נתונים
A	DATA PROCESSING SYSTEMS AND TECHNIQUES	שיטות וטכניקות לעיבוד נתונים
A 25	DATA PROCESSOR	מחשב נתונים
A 23	DATA REDUCTION	קטנת נתונים
D 66	DATA SET	קבץ
F 1	DATA TRANSMISSION	העברת נתונים
O 76	DEAD ZONE UNIT	חלקי קבוצת נתונים
N 31	DEBATABLE TIME	זמן נדב
J 53	DEBUG (V)	נקה
D 7	DECIMAL DIGIT	ספרה עשרונית
E 8	DECIMAL NOTATION	רשימת עשרונית

עמוד מתוך המילון

**מחשב לאיבחון
בביה"ח תל-השומר**

מערכת מחשב רב-תכליתית נבדקה לאחרונה במכון האנדוקריני במרכז הרפואי ע"ש שיבא בתל-השומר. המערכת מיועדת לסייע לרופא באיבחון מחלות אנדוקריניות, ועד כה יש בה נתונים לאיבחון של כ-120 מחלות שונות.

המערכת, שפותחה בשיתוף עם המרכז המדעי של י.ב.מ., כוללת שני שלבים: בשלב ההקמה הונה המערכת על-ידי צוות רופאים מומחים בנתונים רבים שונים אודות מחלות אנדוקריניות — למשל, קשר בין תוצאות של בדיקות מעבדתיות לעובדות הרפואיות, תבניות של מחלות, השלכות של גורמים תורשתיים ומצב גופני כללי ועוד. בשלב השני, שלב השימוש והיישום, מעביר הרופא למחשב את נתוני החולה הנבדק, על סמך המידע הרפואי, מציע המחשב לרופא סדרת פעולות ובדיקות, שתוצאותיהן מוזנות מחדש למחשב. בגמר כל שלב מגיש המחשב לרופא רשימת איבחונים אפשריים ונתוני עזר נוספים, עד לאיפיון המחלה ולהמלצות הטיפוליות. ההחלטה המקצועית הסופית היא בידי הרופא.

במחשב עצמו מצויות כמה תת-מערכות — תת-מערכת להזנת מידע רפואי על החולה ובה מאגר נתונים לזיהוי מחלות; תת-מערכת לאיסוף תולדות המחלה ונתונים הסתכלותיים; תת-מערכת לעיקוב אחרי תוצאות הבדיקות המעבדתיות וטיפול הביניים, ותרומתן של תוצאות אלה למשמעותן הרפואית וכן תת-מערכת להערכת אפשרויות הפעולה העומדות לפני הרופא.

קובץ מעודכן של נתוני החולים — שונים שנבדקו בעזרת המחשב יוכל ל-שמש במשך הזמן למחקרים סטטיסטיים שירחיבו את הידע הרפואי בתחום המחלות האנדוקריניות.

**מערכת ממוחשבת
לבקרה ספרתית**

מערכת בקרה סיפרתית, המופעלת על ידי מחשב והמיועדת למכונות עיבוד שבבי בתעשייה — פותחה לא מכבר על ידי חברת "שרנוע אלקטרוניקה" ישראלי. המערכת החדשה — "471-סי.אס." — ניתנת להרכבה על כל מכונה כמעט, ללא התאמה מיוחדת, והיא מופעלת באמצעות מכונת כתיבה חשמלית בעלת מנקב סרטים.

המערכת החדשה, שהיא מן המשוכחות בעולם, היא מערכת סיפרתית הממוחשבת הראשונה המיוצרת כולה בישראל. לפי דרישות התעשייה המקומית, המערכת נעזרת בפעולתה במחשב תעשייתי זעיר "741 אר.אפ." אף הוא מפיתוח מקומי של חברת "שרנוע אלקטרוניקה".

**מחשב בענ"א
המכון לפריון**

במרכז מערכות מידע ניהולי ועיבוד נתונים אוטומטי (ענ"א) שליד המכון לפריון העבודה הותקן מחשב בורו B 1726 על ידי חברת תמכין.

מרכז ענ"א הוקם כפרויקט משותף בין ממשלת ישראל וארגון העבודה הישראלי-לאומי המסונף לאו"ם.

**מחשב תנועה
בביה"ס לטכנולוגיה**

משרד התחבורה מתעניין במחשב שי פותח בבית-הספר הגבוה לטכנולוגיה בירושלים. מחשב זה מסוגל לתאם את הגל הירוק בצמתים, לפי מספר המכוניות הממתנות.

פרופ' זאב לב, אמר, כי בניית המחשב החדש עומדת להסתיים, והדבר יכול לתרום רבות להקלת התנועה הישטפת בכבישי הארץ. "בית הספר הגבוה לטכנולוגיה — מסר פרופ' לב — שוקד עתה על פיתוחן של עבודות רבות, העשויות לתרום לא-מעט לתעשייה הישראלית. אנו עובדים במחקרים שחשיבותם רבה לחיי היום-יום, ובמיוחד בתחום התעשייה".

הדברים נמסרו לרגל הענקת תעודות ראשונות לבוגרי המוסד בן חמש השנים, ואשר זכו בתואר "בוגר במדע שימושי וטכנולוגיה". "זהו חידוש גדול במוסדות האקדמיים בארץ. המוסד רואה עצמו לא רק כמכללה המכשירה מדענים או מומחים, אלא — בהיותו בית ספר

דתי — מוסד הממוזג בתכונותיו ושיבה גדולה ומכללה טכנית אקדמית. חציו של יום מוקדש ללימוד תורה, וחציו השני ללימודים אקדמיים", אמר פרופ' לב.

עוד הסביר רקטור המוסד, כי בגלל הזמן הרב המוקדש ללימודי הקודש, נמ-שכים הלימודים יותר מכלל מכללה — לתואר הראשון ארבע שנים. לאחר שלוש שנות לימוד זוכים הבוגרים בתואר "הנדסאי". הרוצים להמשיך לימודיהם שנה רביעית, יוכלו לעשות כן ולזכות בתואר "בוגר מדע שימושי". פרופ' לב אמר, כי המוסד בא למלא חלל מסוים בהכשרת טכנולוגים והנדסאים מעולים לתעשייה ולחרושת, ולהיות עמוד-השדרה בתעשייה הישראלית.

פרופ' לב אמר שלבית-הספר הגבוה מתקבלים אך ורק תלמידים שסיימו בית-ספר תיכון ובחור ישיבה שמילאו את חובתם הצבאית. "בחור ישיבה שלא שרת בצה"ל לא יכול להתקבל אצלנו. הרבה בחורי ישיבה מעוניינים לתרום למדע ולתעשייה הישראלית".

כעת לומדים בבית הספר הגבוה ל-טכנולוגיה בירושלים 120 תלמידים. בכוונת בית-הספר להגיע בתקופה קצרה ל-350 עד 500 תלמידים. אך חוסר שי-כון מתאים לתלמידים מעכב את ההר-חבה. שליש מהתלמידים הם מחוץ-לארץ. כל אלה חוץ מאחד, החליטו להשתקע בארץ.

**מעבדת מחשבים
באוניברסיטת חיפה**

מעבדת מחשבים עם ציוד של מסופים לצרכי הוראה ומחקר הותקנה באוניברסיטת חיפה כתרומת משפחת מיכאל עקביה ז"ל, מפקד פלוגת טנקים שנפל ברמת הגולן במלחמת יום כיפורים וקיבל עיטור המופת.

המחשב מסוג 40-11 עם זכרון של 32 מלים, מאפשר עבודה בזמנית ל-16 צרכנים בתקשורת ישירה עם המחשב באמצעות המסופים. כן כולל הציוד קורא אופטי של כרטיסים, שמונה מסופים עם תצוגה של סרטים מנוקבים, מסך טלוויזיוני עם עט אור ועוד.

טקס חנוכת המחשב התקיים ב-19 בי-חודש זה בהשתתפות נשיא אוניברסיטת חיפה א. רפאלי, ראש העירייה ח"כ יוסף אלמוגי, המנהל המחוזי של משרד החינוך ד"ר יוסף גולדשטיין ונשיא הרצאה על הנושא: החינוך לעידן המחשבים על-ידי פרופ' יוסף גיליס ממכון ויצמן למדע.

היום,

**יותר מחשבי NCR
משותפים יותר מוסדות
בכל מקום בעולם.**



בעולם כולו ובישראל תוכל למצוא את מערכות המחשבים של N.C.R. בשרות המינהל הממשלתי, הציבורי, הרפואי והפיננסי; בתעשייה, במסחר ובענפי משק אחרים. לקוחותיה של N.C.R. פועלים אמנם, בתחומים רבים ושונים, אך המכנה המשותף לכולם הוא יכולתם לנהל ביעילות מירבית, בעזרת מערכות מחשבי N.C.R. המספקות את המידע החיוני להם במהירות ובאמינות.

NCR

Complete Computer Systems

י.א. מיטון ובניו בע"מ

ל-N.C.R. קשת רחבה ועדכנית של ציוד, המבטיח תוצאות טובות יותר — החל במיני-מחשבים, מסופים ומערכות עזר לאיסוף ולהעברת נתונים מרחוק, ועד למערכות מחשבי ענק. יתרון נוסף: יכולתם של מומחי N.C.R. להעמיד לרשות הלקוח מאגר עצום של נסיון — ורצון לראות בכל בעיה אתגר שניתן להתגבר עליו. זו הסיבה שחברות ומוסדות כה רבים בישראל מפעילים בהצלחה רבה ציוד של N.C.R. לסוגיו. מאות מומחי N.C.R. בישראל ישמחו לשרת אותך ככל אשר יידרש.

התפתחות החישובית

ותחזית הגידול עד שנת 1980 יוסף מוניטה

מאת
יוסף מוניטה

מכונת החישוב האלקטרונית הראשונה פותחה בשנת 1963 בידי חברת Bell Punch באנגליה ושווקה בשם ANITA. מכונה זו השתמשה בשפופרות "ניקסי" לראווה. היו אלה שפופרות ריק אשר יצרו מילואת ראוה בגודל 1" x 8" (2.5 x 20 ס"מ) להצגת 8 ספרות. המכונה שווקה בשם ANITA באנגליה ובארה"ב, בשם IME באיטליה ובשם SHARP ביפן.

אף אחת מהחברות ששיווקו את המכונה לא עסקה בעבר במסחר מכונות חישוב, אך לכולן היה נסיון קודם באלקטרוניקה.

המכונה הרכבה מאלפי רכיבים אלקטרוניים-טרנזיסטורים, אשר הותקנו על גבי 8 או 10 לוחות מעגליים. המחיר למכונה בסיסית לארבע הפעולות האריתמטיות היה כ-1000 דולר. זמן קצר לאחר מכן השתלטו על השוק העולמי חברות אחדות, כולן יפניות, שהיו בעלות נסיון באלקטרוניקה אך חדשות לגמרי בתחום מכונות החישוב. עם חברות אלה נמנו, SANYO, CANON, RICOH, CASIO, GENERAL, SHARP, BUSICOM.

בשנת 1967 פיתחה חברת CASIO מכונה חדשה שהותה צעד חשוב קדימה. מכונה זו, דגם AL 1000, כללה ארבעה זכרונות אינדיבידואליים, דבר שאיפשר למעשה תכנות המכונה. כושר המכונה היה 14 ספרות והיא שווקה בארה"ב במחיר של 1,495 דולר בידי חברת COMMODORE.

הגל הראשון של מכונות חישוב אלקטרוניות הפתיע את יצרני המכונות האלקטרוניות אשר לא היו מסוגלים לעמוד על מלוא המשמעות של השינוי.

אך גם יצרני מכונות החישוב האלקטרוניות הראשונות, בעיקרם יפניים, לא הכירו בעוד מועד את המהפכה הבאה — הגעת האינטגרציה רבת-הממדים / מעגלי תחמוצת הסי-ליקון (LSI/MOS). מעגלים אלה אפשרו לאחד 8 או 10 לוחות מעגלים ללוח אחד וגם אפשרו הפיכת 8 שפופרות "ניקסי" למילואת ראוה של דיודות פולטות אור (LED) בגודל של 1" x 1/4" (2.5 x 0.6 ס"מ). התפתחות זו אפשרה בסופו של דבר להקטין את האשיה האלקטרונית המורכבת ביותר לגודל הצפון של ילד. הנסיון הרציני הראשון לייצר מכונת חישוב שתהיה מבוססת כולה על התקדמות הטכנולוגיה האחרונה — המעגלים הכלילים העשויים תחמוצת המתכת (LSI/MOS) — נעשה בידי חברת Victor Comptometer בשיתוף פעולה עם חברת General Microsystems. אם כי המוצר לא הגיע מעולם לשלב הייצור, עורר הנסיון עניין רב בחוגי התעשייה האלקטרונית וסימן את תחילת הגל השני בפיתוח מכונות החישוב האלקטרוניות.

חברת General Microsystems היתה מצוייה במה שכונה אחר כך "עסק הסיליקון", בין סן פרנסיסקו ובין סן חוזה, שטח שאורכו כ-50 ק"מ והמשתרע סביב אוניברסיטת סטנפורד. היה זה בעמק הסיליקון שפותח אחוז מכריע של כל התגליות המשמעותיות במעגלים רב-כליליים, בעיקר אלה הישימים לחישוביות. יצאו מכלל זה רק שתי חברות:

בשנת 1968 היו בס"ה 18 יצרנים של מכונות חישוב אלקטרוניות. כעבור ארבע שנים, בשנת 1972, פרשו חמש חברות מהעסק, אך נותרו 35 חברות חדשות.

בשנת 1975 המשיכו והיו פעילות בסחר מכונות החישוב רק תשע מתוך 18 החברות המקוריות משנת 1968 והן:

CANON	OLIVETTI
COMMODE	SHARP
FACIT	TOSHIBA
FRIEDEN/SINGER	VICTOR
MONROE	

לעומת זאת פרשו מהמירוץ חברות ידועות שם כגון:

AMI	MOSTEK (CORVUS)
ANITA	PHILIPS
BOHN/REX — ROTARY	RAPIDATA
BUSICOM	REGAN
CHERRY	REMINGTON RAND
COLUMBIA	SEIKO
DICTAPHONE	SCM/MARCHANT
ELDORADO	SONY
IME	UNICOM

הסיבה לבריחה ההמונית מהייצור והשיווק של החישוביות היתה כמובן הירידה התלולה במחירן שבאה בעקבות החרות פראית בין היצרנים:

1973 — החישובית הראשונה נמכרת במחיר קמעוני של פחות מ-50 דולר.

1974 — החישובית הראשונה נמכרת במחיר קמעוני של פחות מ-20 דולר.

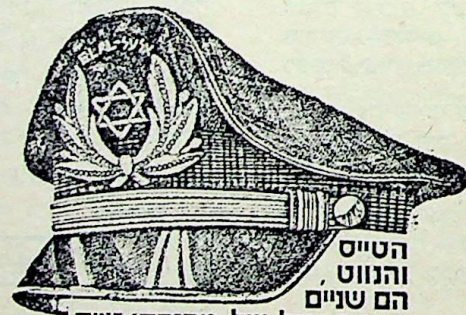
1975 — החישובית הראשונה נמכרת במחיר קמעוני של 9.95 דולר.

כיום, באמצע שנת 1975, מצוי לפנינו שוק עולמי אשר יקלוט כ-50,000,000 מכונות חישוב אלקטרוניות, מהן כ-40% בארה"ב. במחיר סיטונאי ממוצע משוער של 30 דולר, יסתכם הערך הסיטונאי ב-1,500,000,000 דולר והערך הקמעוני באולי 2,500,000,000 דולר.

חלקה של החישובית יהווה כ-75% מכלל מספר היחידות אשר ימכרו וכ-50% מהערך הכולל של מכונות החישוב. הגידול במכירות החישוביות, הן המדעיות, היקרות יחסית, והן הוולות בהישג יד הכל, ימשיך גם להבא ונאמד שהצריכה העולמית הכוללת תתקרב ל-100 מיליון יחידות עד סוף שנת 1978. נקודת הראווה של החישוביות עשויה להגיע בארה"ב בסוף שנת 1977 ובאירופה — בשנתיים וחצי עד שלוש שנים מאוחר יותר. אך עד אז הדרישה בשוק העולמי לחישוביות להחלפה של אלה שיוצאו מכלל שימוש עדיין הסתכם ביותר מ-50,000,000 יחידות לשנה.

לכן נראים מובטחים שני דברים: ראשית, הסחר בחישוביות ילך ויגדל במשך שנים אחדות נוספות; שנית, שגם אחרי שהשוק יגיע לרוויה, יותר חישוביות ימכרו בעולם כולו מאשר מכונות ומקלטי טלוויזיה גם יחד.

(החומר הנ"ל נלקח מסקירה היסטורית על התפתחות מכונות החישוב מתחילתה בשנות השלושים של המאה התשע-עשרה ועד לתחילת לקראת 1980 אשר הוכנה ע"י חברת Commodore אשר קיבלה עזרה רבה מצוות ה-Office Magazine).



הטייס והנווט הם שניים מציבור גדול של מהנדסי טייס ודיילות, חשמלאים ופקידות, טכנאים ומנהלים, מנהלי מכירות וסוכני נסיעות. תלויים זה בזה מאמצים זה את זה לתת את שרות הקשר האווירי הטוב ביותר. וכולם יחד תלויים בדך נוסע נכבד, ובייחוד בנוסע הישראלי, אנו באל על רואים בדך אחד משלנו כ...!



אתה אחד מן הצוות

איחסון אינפורמציה

150 רופאים השתתפו בסימפוזיון על מחשבים ברפואה

הסימפוזיון, שנמשך 3 ימים, דן בהפ-עלת שיטות מיחשוב מתקדמות בבתי-חולים. בהרצאות ובדיונים לקחו חלק מומחים ידועי שם מחו"ל וקבוצת רופאים מחשובי בעלי המקצוע בארץ. הסימפוזיון אורגן על ידי חברת איל-תם והמרכז המדעי של י.ב.מ. ובחסותו של משרד הבריאות. הוא תוכנן ונוהל על ידי פרופ' י. רביב, מנהל המרכז הנ"ל. האכסניה היתה בית הבראה של עובדי המדינה ליד ביתן אהרן. חוגים מקצועיים ציינו בהערכה את הרמה המקצועית של הסימפוזיון, אשר תרם רבות לקידום מיחשוב הרפואה בישראל.

לימוד מתמטיקה בעזרת מחשב שיפר הידע והצינונים

לימוד המתמטיקה בעזרת מחשב שיפר את רמת ציוניהם של תלמידים ב"בית-ספר תיכון במידה ניכרת. יתר על כן: אצל תלמידים שהיו בעבר חלשים במתמטיקה נוצרה, נוסף על השיפור ב"רמת הצינונים שלהם, פתיחות גדולה יו-תר למקצוע קשה זה.

למסקנה זו הגיע צוות מחקר מבית-הספר לחינוך שעלייד אוניברסיטת בר-אילן ומרכז המחשבים של האוניברסיטה, בשיתוף עם מרכז המחקר המדעי של חברת אי.בי.אם.

לפני שנתיים החל הצוות בניסוי בשיי-בת בני-עקיבא בנחלים ובבית-ספר תיכון דתי ברמת-גן. שני בתי הספר חוברו כל אחד במסוף ישר למחשב של אוניברסי-טת בר-אילן. התלמידים חולקו לשלוש קבוצות לימוד. קבוצה אחת למדה מתמטיקה בעזרת מחשב בשפת תכנות אי.פי.אל; קבוצה שנייה למדה מתמטיקה בעזרת מחשב בלי שפת תכנות כלשהי; וקבוצה שלישית למדה מתמטיקה בשיי-טה המקובלת, בלי מחשב.

הלימודים נמשכו שנתיים כשצוות ה"מחקר עוקב אחר הישגי התלמידים. ב"עבוד מימצאי צוות המעקב התברר ש"שתי קבוצות התלמידים שנעזרו בלימוד-

דיהם במחשב התגברו בקלות על הקושי שבלימודי המתמטיקה. הקבוצה הראשו-נה, שנתייעה גם בשפת תכנות מיוחדת, שינתה כליל את עמדתה לגבי המחשב והיתה מוכנה להתמודד עם כל בעייה מתימטית בעזרת המחשב.

במיון המחקר השתתפה חברת אי.בי.אם.

החברות לעיבוד נתונים הצטרפו לארגון אירופי

איגוד החברות לעיבוד נתונים בישר-אל, המאגד בתוכו את לשכות השירות העיסוקיות המספקות שירותי עיבוד נתו-נים באמצעות מחשבים אלקטרוניים, הוז-מן להצטרף לארגון הכלל אירופי של איגודי לשכות השירות באירופה.

החברות המסונפות לאיגוד הכלל אי-רופי של לשכות השירות מפעילות אלפי

מחשבים אלקטרוניים באירופה ומספקות את שירותיהן לעשרות אלפי לקוחות.

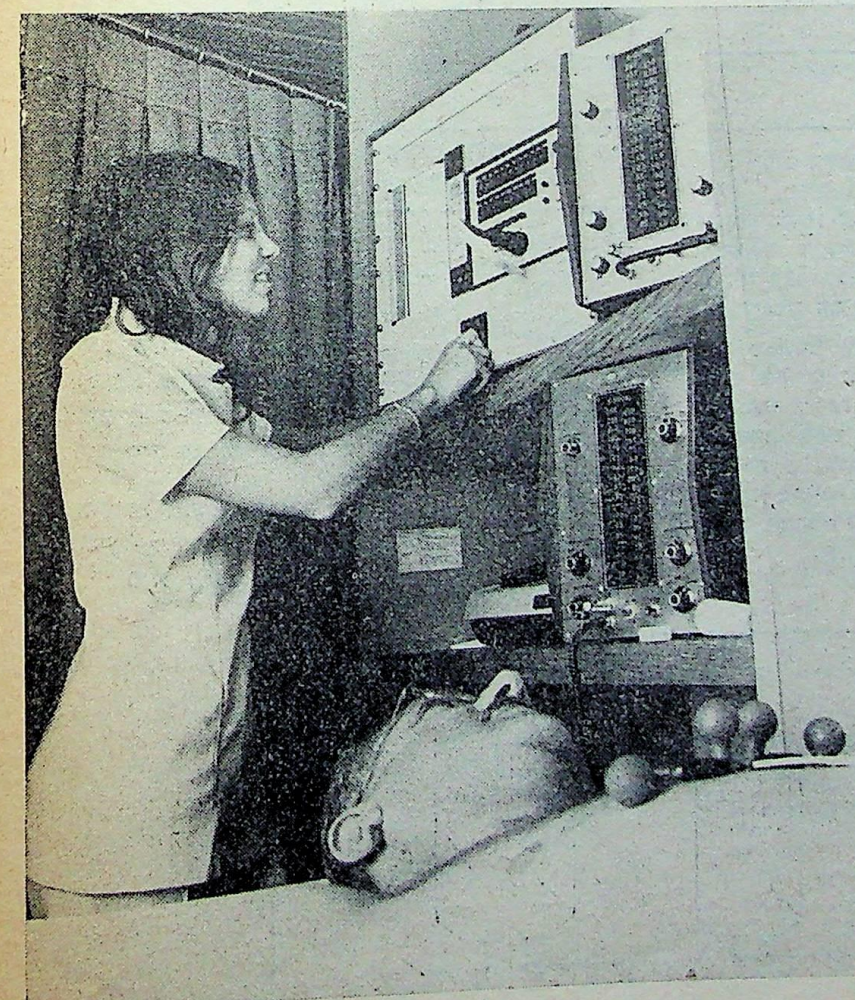
הארגון האירופי של לשכות השירות מקיים חילופי ידע ומידע ומסייע גם ל-פיתוח עסקים בין הארצות.

במחצית חודש יוני התקיים קונגרס בינלאומי של הארגון האירופי, שדן ב"אסטרטגית העתיד של לשכות השירות בגישתן לתמורות הטכנולוגיות והכלכליות בעולם.

מר א. לוי, מהנהלת האיגוד, יצא ל-אירופה, כדי לקיים מגעים ראשוניים ה"קשורים בהצטרפות האיגוד הישראלי.

ישראל מוציאה כ-180 מיליון לירות על ענ"א

54 מחשבים אלקטרוניים, המעסיקים כ-2,500 עובדים, מוחזקים על-ידי משר-



אחות במכון "מור" לבדיקה רפואית ממוכנת המסתייעת במחשב

רדי-הממשלה השונים, בהוצאה כוללת של 180 מיליון ל"י לשנה — כך מת-ברר מדו"ח המועצה העליונה להכוונה עיבוד נתונים אוטומטי להליכי מינהל.

קבוצת עבודה בינמשרדית גיבשה עבור המועצה המלצות לשיפור רמת-הבטיחות של המיתקנים, המידע עליהם ושמיירתם מפני פגעי-טבע, אש ומלחמה. הקבוצה הציעה קריטריונים, שינחו את ביצוע המלצות וכבר הוחל ביישום ה"המלצות.

המועצה אישרה הקמתה של מסגרת, שבאמצעותה יבוצעו רכישות משרדי-הממשלה. סוכם, כי החברה תנהל מו"מ עם ספקי הציוד ותבצע את החוזים ל-רכישת ציוד, לאחזקה, ועוד.

קורס ראשון מסוגו בעולם למתכנתי מחשבים עיוורים - בירושלים

קורס ראשון מסוגו בעולם נערך בימים אלה בבית חינוך עיוורים בירושלים. ב"קורס זה משתתפים 11 עיוורים וכבדי ראייה העובדים מזה שנים אחדות כמתכ-נתים למחשבים אלקטרוניים בכל רחבי הארץ.

הקורס נערך ביוזמת השירות לעיוור במשרד הסעד, בשיתוף המכון לפריון ה-

עבודה והייצור ובחסות בית חינוך עיוור-רים.

נושאי הלימודים בקורס זה חופפים את לימודי "המבוא למנתחי מערכות למח-שבים אלקטרוניים", כפי שהוא נלמד ב"מסגרות הרגילות של המכון לפריון ה-עבודה והייצור, ומגמתו להכשיר את ה"עיוורים המוכשרים לעסוק בתכנון מע-רכות.

תחילתן של "היוזמות" הישראליות ל"איתור מקורות תעסוקה בתחום זה נולדו ב"1963 כאשר נוסד בבית חינוך עיוורים בירושלים "המרכז למחקר והכשרת עיוור-רים במכונת י.ב.מ.", אשר היה "חלוץ" עולמי בתחום זה ואשר מבין כתליו יצאו עשרות עיוורים ומוגבלים אחרים העוב-דים במקצועות שונים הקשורים למחש-בים אלקטרוניים.

פירות הנסיון שנרכש בארץ הופצו ב"עולם וכיום ישנם עשרות מרכזי הכשרה בכל רחבי תבל המסייעים לאלפי עיוורים ללמוד מקצוע מעניין ומכניס כאחת.

מקצוע "התכנות למחשבים" נחשב כ"יום למקצוע ברמה גבוהה לעיוורים משי-כילים והוכיח את עצמו בשלמות, אולם מאחר וכל הקשור במחשבים אלקטרוניים עובר מהפכה מתמדת, הוחלט בשירות לעיוור שליד משרד הסעד להשאר במעקב מתמיד אחרי קבוצת העיוורים העובדים

במקצוע ולתת להם את כל השירות ה"דרוש לקידומם במקביל לעמיתיהם ה"פקחים.

מערכת פיקוד בחברת החשמל

תוך מספר שנים תפעיל חברת החש-מל מערכת פיקוד ופיקוח מודרנית, מוד-רכת באמצעות מערכת מחשבים. מערכת זו ואמורה להיכנס לשירות תוך חמש השנים הקרובות ותחליף בהדרגה את מערכת הפיקוד הארצית הקיימת.

עד כה פועלת בארץ מערכת פיקוד ופיקוח מיושנת, שהותקנה בארץ לפני 20 שנה שאינה עונה כבר על צרכי משק החשמל, שהתפתח במהירות ודורש שי-טות פיקוד ופיקוח חדישות, מתוחכמות ועילות הרבה יותר. זרימת המידע דרך המערכת הישנה היא איטית מדי.

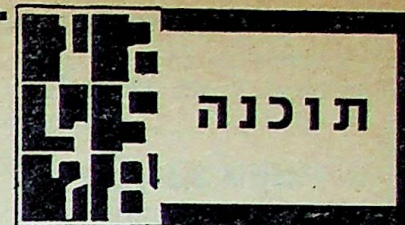
נוכח הגידול הרב הצפוי בפעילותה של חברת החשמל בשנים הקרובות הוח-לט על הקמת מערכת פיקוד ופיקוח חדישה ומשוכללת ביותר שניתן גם ל"הרחיבה ולהתאימה לצרכיהם המשתנים של החברה ושל המשק.

סיפור האודיסיאה מודפסת תוך דקה

על מדפסת מחשב רבת עצמה הפועלת באמצעות קרני לייזר ומסוגלת להדפיס 13,000 שורות בדקה (לעומת 1,300 כיום) הכריזה חברת י.ב.מ. ישראל בימים אלה.

מערכת זו, י.ב.מ. 3800, מיועדת לפתור את אחת הבעיות החמורות בהדפסת פלט של מחשבים. כידוע, מעבד המחשב את הנתונים המוזנים לתוכו (הקלט) במהירות רבה, אולם קבלת תוצאות העיבוד המודפסות, מתעכבת מאחר שהמדפסות הקשורות למחשבים מבוססות בדרך-כלל על פעולה מיכאנית של הקשת האוטומטית ולפיכך הן איטיות יחסית, ומעכבות את כל התהליך. מערכת ההדפסה י.ב.מ. 3800 היא מדפסת המשלבת לראשונה הדפסה אלקטרוגרפית (בניגוד להדפסה בדרך ההקשה) עם יצירת תווי דפוס באמצעות קרן לייזר, ובכך מושגת מהירות הדפסה גבוהה ביותר ומיגוון רחב של שיפורים בהדפסה.

מערכת 3800 הינה מדפסת דפים, כלומר: מדפיסה דפים בשלמותם ללא תלות במספר השורות בדף. נוסף לכך ניתן בעזרת מערכת זו לערב צפיפויות הדפסה שונות בשורה אחת ובדף אחד. למדפסת מיגוון נרחב ביותר של דפי הדפסה, החל באנגלית דרך יפנית וכלה בעברית. רוב השפות הללו ניתנות להדפסה בשלוש דחיסויות שונות (למי צפיפות תווי הדפוס באינץ' אחד) המאפשרות למשתמשים לחסוך בנייר ולהדפיס מסמכים וטפסים נוחים יותר לעיון, אחזקה וטיפול. מאחר שהתווים להדפסה נוצרים בצורה אלקטרונית ולא מיכנית (כגון הקשה) יכול המשתמש גם לתכנן בעצמו באילו תווים הוא רוצה להשתמש בכל מקרה וקל לו לעבור בהדפסה מקבוצת תווים אחת לשנייה (למשל: מאנגלית לעברית).



תוכנה

פיתוחים ישראלים בתחום המחשבים

על פיתוח וייצור של שני מוצרים ישראליים חדשים בתחום המחשבים, ה- מסוגלים לעבד נתונים אוטומטיים של גרפים, נמסר לאחרונה. המוצרים הינם תוצרת מפעלי "קסי", בת"א, ומנהלי המפעל, ניסים לוי וצבי רוזנר ציינו, כי רבה תועלתם בתחומי המדע, הרפואה, הקרימינולוגיה והמיני-הל.

נמסר, כי המכשיר הראשון "מספרת", מאפשר תרגום תאורים גראפיים, כגון מפות ושירטוטים לערכים ספרתיים ל- צורך עיבודם במחשב.

המכשיר השני "תויין" מבצע פעולה הפוכה — שירטוט אוטומטי על-ידי תרגום ערכים ספרתיים לגרפים.

ההמצאה מאפשרת לבצע שירטוטים אוטומטיים של מפות, ליצור "בנק ספרות" של מפות לשימושים שונים, לבצע שירטוטים טכניים, לפענח רישור מים גראפיים בהידרולוגיה, מטאורולוגיה, בליסטיקה, זיהוי פלילי, מיפוי קלסי תרונים של עבריינים, מדידה ומיפוי של תצלומי רנטגן, ופיענוח רישומים גרפיים רפואיים.

נמסר, כי המכשיר מסוגל למפות את אזורי גוף האדם, דבר שנודעה לו חשיבות בקשר למחלות מסויימות. עוד נמסר, כי המכשירים הינם ישראליים, וכי המפעל הינו בלעדי בארץ ומן הבודדים בעולם העוסק בסוג זה של מחשבים. מחיר מערכת נאמד ב-30 אלף דולר, מחיר זול יחסית.

תכנון תנועת "אגד" — במחשב

"אגד" עומד להעביר את כל פעולותיו לתכנון במחשב, דבר העשוי להגביר את יעילות הפעולות בשטחים שונים בעיקר מה שנוגע לתכנון התנועה. פעולה מורכבת ומסובכת זו מבוצעת עד כה בשיטה ידנית.

על כך מסר מר ישעיהו לוביץ, מזכיר הפנים החדש של "אגד" במחוז הצפון. עד כה נעזר "אגד" במחשב רק לחישובי משכורות.

מר לוביץ ציין כי בשלב ראשון יופעל המחשב בצפון הארץ, באוקטובר. ב-אזור זה יש 1500 סידורי עבודה לאוטו-בוסים ביום כאשר כל סידור כרוך ב-10 נסיעות לפחות. סבורים כי תכנון התנועה בעזרת המחשב עשוי להביא ל-חסכון של 10% בכוח-אדם וברכב תוך שיפור לוח הזמנים בקווים שונים. כן עשוי המחשב להביא תועלת גדולה ב-ניהול משק חלקי החילוף בקואופרטיב.

כל הכנסות התושבים — במחשב

מינהל הכנסות המדינה עומד להקים מוקד מרכזי לאינפורמציה על הכנסותיהם של כל אזרחי המדינה. זאת הודיע נציב מס הכנסה, מר יצחק מן, בכנס מתווכים לנכסי דלא נידי שהתקיים ב-תל-אביב.

מר מן הסביר, כי לכל אזרח ינוקב כרטיס מחשב לפי מספר תעודת הזהות שלו, והמחשב ירשום בזכרונו את כל הפרטים לגבי נכסיו ומשלח ידו. הרי-שום יתבצע על פי תיקו של האזרח ב-מס רכוש, חוזים בהם יוזכר שמו, ספרי הטאבו, וכל קבלה שבה יהיה רשום מספר תעודת הזהות שלו, אף אם היא נמצאת בפנקסיו של נישום אחר.

הוא הוסיף, כי אנשיו מחפשים עתה דרך לקשור לכל נישום גם את הפרטים לגבי רכוש אשתו וילדיה. זאת, מכיוון שישנם נכסים רבים במדינה הנרשמים על שם קטינים או נשים, על מנת להע-לים מידע ממינהל הכנסות המדינה.

נציב מס הכנסה אמר עוד, כי חברי ועדת הכספים של הכנסות וחוגים במשרד המשפטים מגלים, בשלב זה, התנגדות להקמת המוקד המרכזי לאינפור-מציה. הם טוענים, לדבריהם, שיש בהפ-עלתו משום חדירה לרשות הפרט ופג-עה בחירותו.

מר מן הצהיר, כי משרד האוצר אינו מתכוון להמשיך את הפעלת מס מימון רכש מעבר לשלוש שנים. הוא הסביר, כי מס זה נוצר בבהילות בזמן המלחמה, וכי הקשיים הרבים בהפעלתו והסבל ש-הוא גורם לציבור, הביאו להחלטה שלא להרחיב את משך הפעלתו. הוא ציין בהקשר לכך, כי מינהל הכ-נסות המדינה מתכנן לערוך רפורמה גם במס רכוש, לאחר שהמשק יתרגל ל-רפורמה במס הכנסה.

מחשב משוחח עם לקוחות בנק

בקשות להלוואות ופדיון שיקים מחיי-בות בד"כ בדיקת מצב החשבון של ה-

לקוח ואמינותו כלווה או כפורע ש-ים, פעולות הדורשות זמן רב. תהליך זה נמשך אפילו זמן רב יותר כאשר חשבוננו השוטף של הלקוח נמצא בסניף אחר של הבנק שבו הוא מבקש הלוואה או רוצה לפדות שיק.

לזירוז הפעולות בבנק פיתחה י.ב.מ. תוכנית מחשב מיוחדת המאפשרת למח-שב לשוחח עם הלקוח בשפת אדם ש-אוצר מילותיה מגיע ל-47. אוצר המילים של המחשב מכיל גם מונחים בנקאיים שכיחים, כמו: מאזן, חשבון, הלוואה, ריבית, זכות וחובה. מחשב זה הוא מערכת/7 של י.ב.מ. המופעלת ביישומי בקרה שונים גם ב-ארץ. היישום החדש בבנק מאפשר ל-פקידי הבנק לוודא את מצב חשבונות הלקוחות בעזרת טלפונים הקשורים ל-מחשב של הבנק ומופעלים בלחיצת כפ-תורים. בירור זה אורך 30 שניות בלבד. בעזרת לחיצות על כפתורי הטלפון, רושם פקיד הבנק את מספר החשבון של הלקוח, סוג הבקשה שלו ומקוד בט-חון מיוחד המונע שימוש בלתי-מורשה במערכת. המחשב מחפש באלפי החשבו-נות המאוחסנים בזכרונו ומספק תשובה מיידית וישירה — בטלפון.

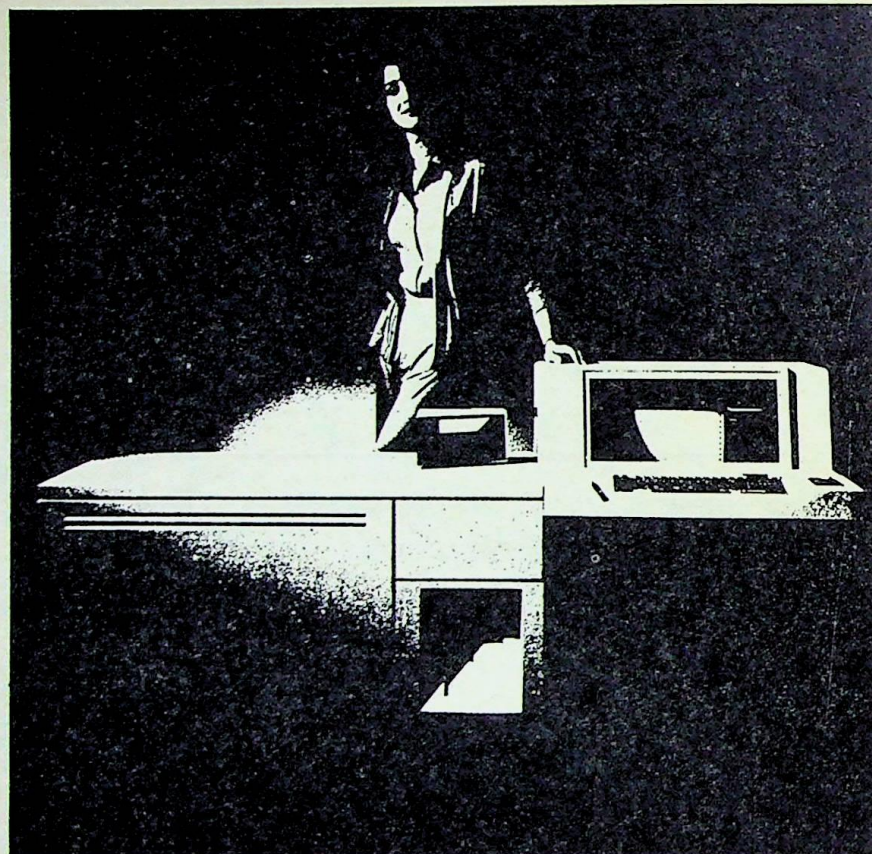
מערכת/7 המותקנת במשרד הראשי של בנק, מאפשרת לפקידים בכל אחד מסניפי הבנק להתקשר אליה טלפוני-ת. המערכת מסוגלת לענות ולטפל בשש בקשות בו בזמן — ולעדכן מיידית את החשבונות. לדוגמא: ברגע שמערכת/7 מציינת שיש כיסוי לשיק מסוים, מתק-תק הפקיד מעברו השני של הטלפון את סכום המשיכה והמחשב מעדכן אוטומטית את מאזן החשבון. פקיד בסניף אחר יכול להתקשר מייד לאחר שנעשתה הפעולה ולקבל תשובה מעודכנת, בשפת אנוש כמובן, על חשבון זה.

תמונה ראשונה של וירוס

הרבה מחלות נגרמות על ידי וירוסים. בין הווירוסים כאלו הנחשבים כגור-מי מחלות ומזיקים ולעומתם אחרים המוחזקים כחיוביים. המשותף לכולם הוא גודלם הזעיר (ונבם למשל הינו ב-אורך של כ-100 אטומים בלבד) והעובדה שעד לאחרונה אי אפשר היה לראותם אפילו בעזרת מיקרוסקופ משוכלל ביותר.

ד"ר אלכס ברואר וד"ר אוליבר וולס, שניהם ממרכז המחקר של י.ב.מ. ע"ש תומאס ג' ווטסון ביורקטאון הייטס, ארה"ב, בנו לראשונה בתולדות החקר המדעי, מיקרוסקופ משוכלל המצל את טכנולוגיית הקרן האלקטרונית.

הוא חדש, הוא קומפקטי, הוא כבר כאן :



המחשב העסקי הקטן, במחיר הנמוך י.ב.מ. מערכת/32

גם העסק שלך יפעל מעתה בקצב המחשב. מערכת/32 הקומפקטית תוכננה מראש גם לעסק הקטן במחיר נמוך.

מערכת/32, המותקנת בפינה במשרדך מהווה תהליף יעיל ומשוכלל למכונות להנהלת חשבונות. עם תוכניות מוכנות מראש שונתבו לפי הצרכים בארץ — אתה נהנה ממערך הנהלת-חשבונות יעיל מדויק ומעודכן.

תוכל לקבל מידע על חשבונות לקוחות וספקים לשפר נגייה וזרימת מזומנים לנתח קניות ומכירות ולבדוק אלטרנטיבות.

במחיר צנוע, עם הצוות הקיים שלך אתה מביא אל עסקך את יתרונותיו של מחשב אלקטרוני חדיש המשתלם מיד עם התקנתו. מחשב י.ב.מ.

השימוש קל ופשוט; אחת מעובדות משרדך יכולה ללמוד להפעילו תוך ימים ספורים.

מערכת/32 משתלבת בנקל במשרדך. גודלה כשולחן כתיבה. מינה כלשהיא, שקע חשמלי רגיל ו"חדר המחשב" מוכן לפעולה.

מערכת/32 הקומפקטית של י.ב.מ. יכולה לתרום להגברת כושר התחרות שלך ולשיפור עסקיך.

כדאי לך לראות אותה מקרוב. שלח עוד היום את התלשך או טלפן ישירות

IBM

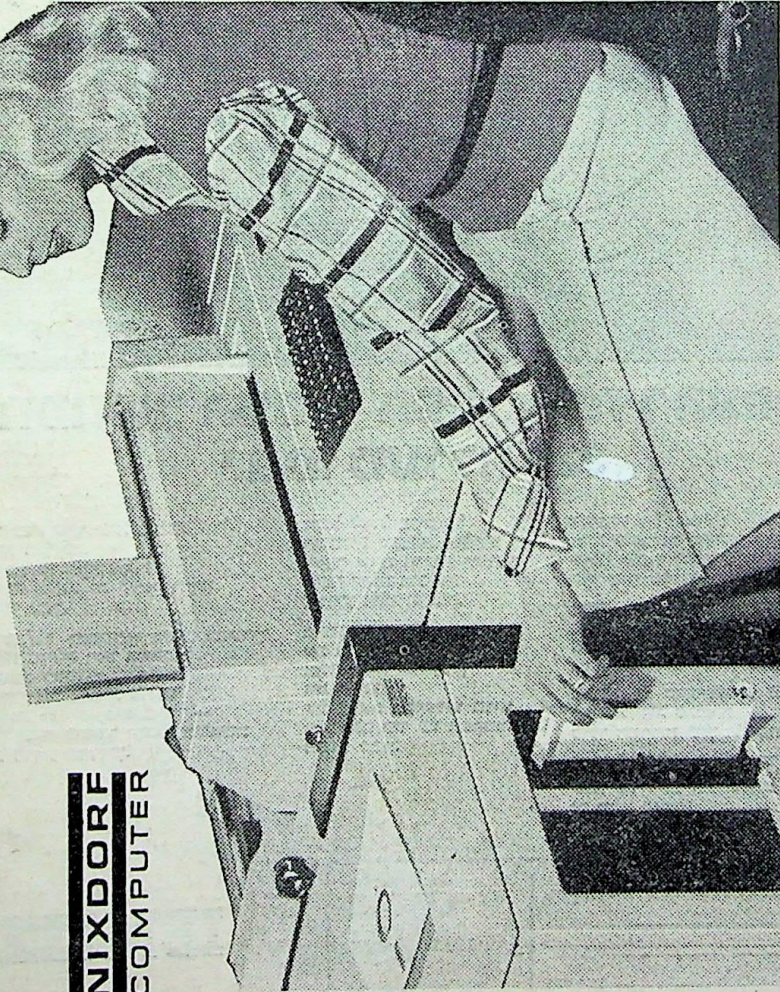
שם:	_____
תפקיד:	_____
סם החברה:	_____
כתובת:	_____
טלפון:	_____

אל: אליעזר ארז
מנהל החטיבה
לעבודות נתונים כללי
י.ב.מ. ישראל בע"מ
ת.ד. 20210 תל-אביב
טלפון 36061

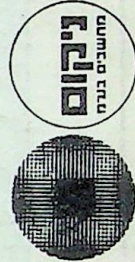
ברצוני לראות את
מערכת/32 בפעולה.

והאינפורמציה לרשותך!

NIXDORF
COMPUTER



כל המידע * אצל סלום



ניקום מחשבים בע"מ
רחוב עמישב 45 (בנין קולנוע "שביט") גבעתיים • טל. 764696-2, 763121 •

6 נעשריות העתיד

6/10 שניה, זהו הזמן הדרוש ל"מחשב התקליטונים" החדש של ניקסדורף - והאינפורמציה בידך.

המחשב החדש כולל את יתרונות הפעלה באמצעות תקליטונים מגנטיים ומאפשר איתור אינפורמציה בגישה ישירה תוך שביר של שניה. השילוב בין הכרסות החזותיות-מגנטיות לבין התקליטונים פותר את בעיות אחסון הנתונים לצורך עיבודים שוטפים ולצורך הפקת הדיווחים התקופתיים.

ניקסדורף, חלוץ יצואי המחשב הזעיר, מעמיד לרשותך קשת מגוונת של יחידות הקפיות:

- קסטות מגנטיות
- מדפסות מהירות
- קריאת כרטיסים מנוקבים
- קריאה אוטומטית של כרטיסים מגנטיים
- צנים
- וכד'

לרשותך מבחר עשיר של תכניות מוכנות המועלות אצל לקוחותינו ברחבי הארץ במערכים:

- מכירות
- הנהלת חשבונות תמחירות
- ניהול מלאי
- משכורת
- הנהלת חשבונות פיננסיות
- מערך ייצור
- ועוד ועוד

רצונך באינפורמציה? תיענו? אל תהסס. היועץ המקצועי של ניקסדורף יאצל ללא כל התחייבות מצדך.